

محمّد يوسف اللبّيسي

الدكتور عزّاز غانم

كلية العلوم - جامعة دمشق

# البلورات وخصائص البلورات

الجزء الثاني

علم ضوئيات البلورات

١٣٩٧ — ١٣٩٨ هـ

١٩٧٧ — ١٩٧٨ م

المطبعة الجديدة - دمشق

الدرستور عن زمان غانم

كلية العلوم - جامعة دمشق

# البلورات الضوئية البلورية

الجزء الثاني

علم ضوئيات البلورات

محمّد يوسف المروسي

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لجامعة دمشق

١٣٩٧ — ١٣٩٨ هـ

١٩٧٧ — ١٩٧٨ م

المطبعة الجديدة - دمشق

## CONTENTS

## محتويات الكتاب

### الفصل الاول

Notion about light

فكرة مبسطة عن الضوء

قياس قرينة الانكسار .

Measurement of  
refractive index  $n$   
Central illumination

تعيين قرينة الانكسار في المجهر :

أ - بطريقة الاضاءة المركزية .

Inclined (oblique)  
illumination methods  
Relief

ب - طريقة الاضاءة المائلة .

التضريس .

### الفصل الثاني

Plane-polarized light

الضوء المستقطب في مستوي ( في الفلزات )

Polarization by  
reflection, refraction

الاستقطاب بالانعكاس والانكسار .

Absorption

الاستقطاب بالامتصاص .

Double refraction  
Birefringence

الانكسار المضاعف وثنائية الانكسار .

Optical indicatrix

الدالة الضوئية .

Nicol prism

موشور نيكول .

Phase difference

فرق الطور .

Interference colors

ألوان التداخل .

موسى يوسف الدويهي

### الفصل الثالث

Conoscopy

دراسة الفلزات بالضوء التجمعي .

### الفصل الرابع

Fjodorov universal stage

فكرة مبسطة عن مسرح نيودوروف الجامع .

### الفصل الخامس

Mineralogical tables

الجداول الفازية .

هـسـا بـرسـفـ (الـلـمـوسـي)

\* \* \*

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ازشيف الانترنت

الرابط

[https://archive.org/details/@hassan\\_ibrahem](https://archive.org/details/@hassan_ibrahem)

## NOTION ABOUT LIGHT

## فكرة مبسطة عن الضوء

Corposcular and  
wave properties  
Electromagnetic  
waves. Source  
velocity.  
Einstein-Planck  
Emitted absorbed  
in chunks. Photon  
Energy  
Motion quantity

Phenomena  
World of Macro

World of Micro

Crystal optical  
investigation

Polarization

Interference

Direction light ray

Magnetic. Electrical  
vibrations  
Perpendicular  
Intensity  
Amplitude figure

Regularly

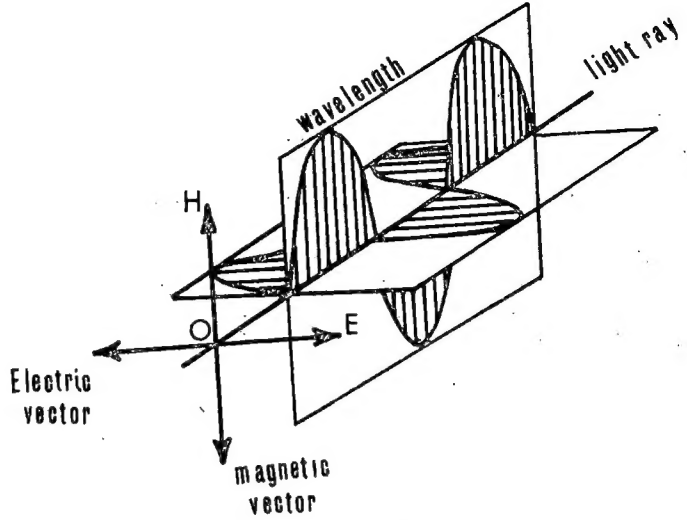
يتمتع الضوء في نفس الوقت بصفات جسيمية و صفات  
موجبة ويمثل الضوء تموجات كهربية تنتشر من المنبع  
الضوئي بسرعة هائلة . مع العلم بأن الضوء وفقاً لقانون  
اينشتاين - بلانك يصدر ويتمص بدفعات بواسطة الجسيمات  
الضوئية ( فوتونات ) التي تميزها طاقة معينة و كمية حركة .

وفي الظواهر التي تمت إلى العالم المرئي الجسم فان طاقة  
الفوتونات ضعيفة لدرجة انه لا يلاحظ سوى لصفات الموجية  
للضوء . أما في العالم المجهرى فان طاقة الفوتونات كبيرة نسبياً  
مما يؤدي إلى ملاحظة الصفات الجسيمية .

والظواهر التي يستند إليها في الدراسات الضوئية للبلورات  
هي من النوع الذي تظهر فيه بجلاء الصفات الموجية  
( الاستقطاب التداخل ) .

يدعى الاتجاه الذي يسير فيه الضوء الشعاع الضوئي وعلى  
طول هذا الخط ينتقل كل من التموج المغناطيسي والكهربائي .  
ومستوي اهتزاز المغناطيسي يتعامد مع مستوي الكهربائي وشدته  
مساوية له ( الماطال ) ( انظر الشكل 1 ) .

يتغير اتجاه الاهتزاز لكل من الشعاعين المغناطيسي والكهربائي  
بصورة منتظمة في كل لحظة زمنية . واذا ما كان انتشار



الشكل ( 1 )

Tension vector  
of electric field

Intensity vector  
of magnetic field  
perpendicular

Away from us

Counter clockwise

Harmonic  
progressive  
translational  
Rotational  
spiral

Ordinary light

Homogeneous  
isotropic

Density compactness

Reflect.

Coloration

Absorbance

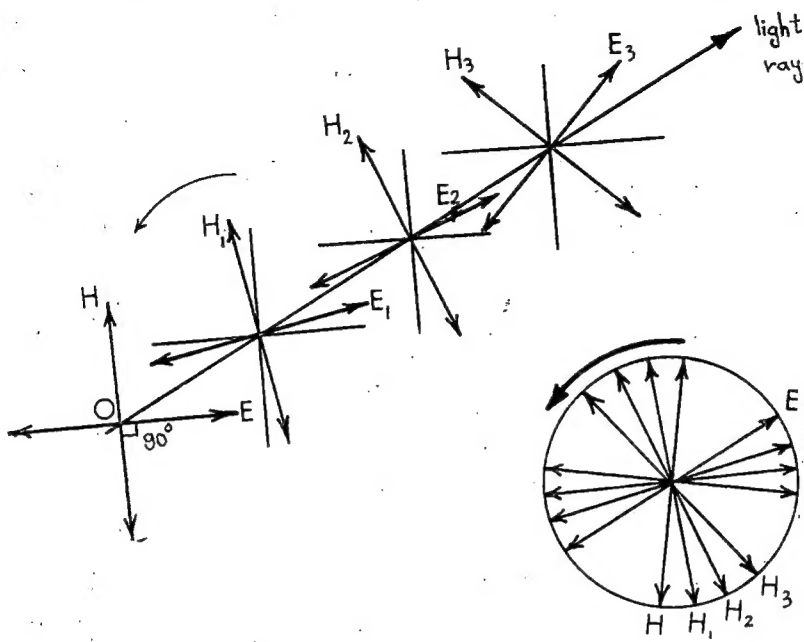
components

طاقة الشعاع الضوئي في مسار يتعد عنا فان اهتزاز التمددات المتوافقة سيتغير عندها باتجاه يعاكس عقارب الساعة .

وهكذا يتم في هذه الحركة المركبة الهارمونية للضوء في نفس الوقت حركة انتقالية وحركة دورانية أي ان مجمل الحركة هو انتقال لولي حول الشعاع الضوئي ( الشكل 2 ) . يدعى الضوء الذي يتمتع بهذه الصفات بالضوء الطبيعي .

سرعة الضوء في وسط متجانس ( ايزوتروبي ) أي متساوي الصفات واحدة . وفي الهواء تبلغ  $C = 3 \times 10^{10} \text{ cm} \cdot \text{sec}^{-1}$  . أما في الأوساط الأخرى ( الصلبة والسائلة ) فان سرعة الضوء أقل وتتغير تبعاً لاختلاف كثافة وتراس الوسط .

نلاحظ الأشياء لأنها تعكس جزءاً من الضوء الواقع عليها . وتلون الاجسام تابع لامتصاصها جزءاً من مركبات الضوء الواقع . وبعض الأجسام ( الشمس ) تصدر الضوء .



الشكل ( 2 )

Tones

ويستطيع الانسان أن يميز في ضوء الشمس 160 مساحة لونية مختلفة . غير ان الألوان الرئيسية هي السبعة التالية :

Red	$< 700 > m\mu$	640 - 760 $m\mu$	أحمر
Orange	$< 620 >$	590 - 640	برتقالي
Yellow	$< 560 >$	550 - 590	أصفر
Green	$< 515 >$	510 - 530	أخضر
Blue	$< 470 >$	450 - 485	أزرق
Indigo	$< 440 >$	425 - 440	نيلي
Violet	$< 410 >$	395 - 410	بنفسجي

Complementary

إذا ما رأينا فلزاً أزرق يعني ذلك أنه يمتص الضوء المكمل له

Table

وها هو جدول بالألوان المتكاملة :

Transmittance  
Absorbance  
wavelength

Violet

Indigo

Blue

Sky blue

Green

Yellowish-green

Yellow

Orange

Red

Purple

طول الموجة nm	لون الامتصاص	لون الإصدار	طول الموجة nm
400	بنفسجي	أصفر مخضر	730
425	نيلي	أصفر	640
450	أزرق	برتقالي	590
490	سماوي	أحمر	550
510	أخضر	قرمزي	530
530	أخضر مصفر	بنفسجي	510
550	أصفر	نيلي	490
590	برتقالي	أزرق	450
640	أحمر	سماوي	425
730	قرمزي	أخضر	400

Refractive index  
Measurement

قياس قرينة الانكسار

Refractometer

Glass hemisphere

Highly polished

يستعمل لقياس قرينة الانكسار الميكسر (او مقياس قرينة

الانكسار) ويتألف من نصف كرة من زجاج ذي قرينة

انكسار عالية جداً يوضع فوقها الفلز المصقول جيداً ويوضع

بينه وبين نصف الكرة الزجاجية سائل مع المراعاة الحتمية

لأن يكون: الفلز  $n_m > n_1$  السائل  $n_1 > n_s$  الزجاج.

Dense medium

Critical angle

Total reflection

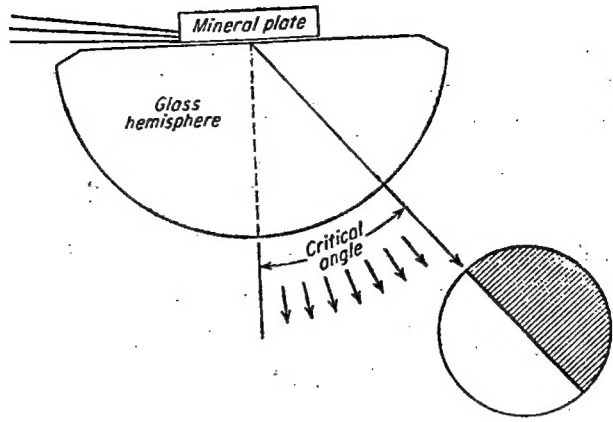
Measuring telescope

يرسل الشعاع الضوئي أولاً عبر الوسط الأثقل (الزجاج)

وتغير زاويته حتى يتوصل إلى الزاوية الحدية حيث يلاحظ

الانعكاس الكلي بواسطة منظار (الشكل 3).

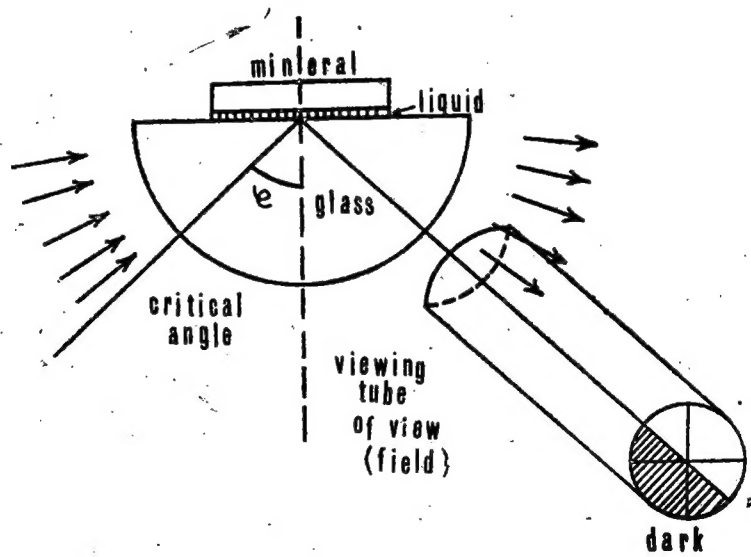




الشكل (3)

Grazing incidence

ويمكن ارسال الشعاع في الفايز أولاً ( طريقة الشعاع المتزلق المنسج ) .



الشكل (4)

## تعيين قرينة الانكسار في المجهر

Method of central illumination

Iris diaphragm

partially closed

Sensitive test

Monochromatic light

Third place of decimals

Transmitted thru both media

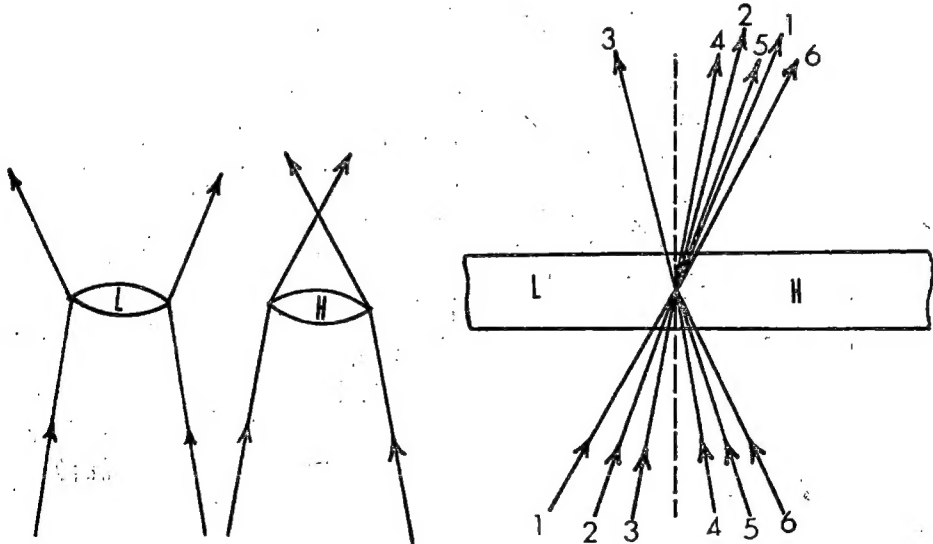
Deflected

Light blur

Beckne line

آ - بطريقة الاضاءة المركزية : يستحسن اجراء الاختبار بتكبير قدره (  $80\times$  ) او اكثر وحالة كون الحظار مغلقاً جزئياً . فهذا التكبير الطريقة حساسة جداً للتغيرات الطفيفة في قرائن الانكسار .

وإذا ما استعملت الاضاءة وحيدة اللون عندها يمكن التمييز بين فائرين مختلفان في قرينتي انكسارهما في الرقم الثالث بعد الفاصلة ويدخل الضوء الى المقطع من الأسفل ويتنشر في الوسطين وينعطف ( ينحرف ) جزء من الضوء نحو الفلز ذي قرينة الانكسار الأعلى ، مشكلاً هالة ضوئية . وتكون الهالة اكثر وضوحاً في حالة الاغلاق الجزئي للحظار مع رفع بسيط لأنبوبة المجهر ، وتدعى الهالة عادة باسم مكتشفها بيكي .



الشكل (5)

In contact in a thin section with vertical bounding plane

Cone of light  
Balsam

Critical angle

Total reflection

Reflected retracted

Band of light

Elevate plane of focus by raising the microscope tube furnishes the illusion

Inclined (oblique) illumination

Compared more mineral grains  
Condenser lens  
Inserting card

Cutting off  
Similar effect may be secured  
Narrow card (strip)

Accessory slot  
Objective of moderate power

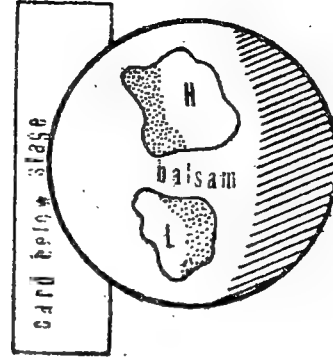
يبدو على الشكل فلزان في تماس في مقطع رقيق بمستوي تماس شاقولي . وليكن L هو الفلز ذي قرينة الانكسار الأدنى و H هو الفلز ذي القرينة الأعلى . ويدخل إلى كل من الفلازين مخروط من الضوء من الأسفل عبر البلمس وينقسم بالتساوي على طرفي مستوي الفصل . الزاوية الحدية للفلز H بالنسبة لسطح الفصل حوالي  $60^\circ$  . ولذا فإن الأشعة التي تصدم هذا السطح بزاوية اكبر من الحدية ستعاني من الانعكاس الكلي . اما في الوسط L فان جزءاً من الأشعة سينعكس والآخر سينكسر وينضم إلى أشعة الوسط H . وبذا تتشكل عصابة ضوئية ضمن الفلز ذي قرينة الانكسار الأعلى . وإذا ما عليتنا المستوي المحرق برفع انبوبة المجهر فان المصابة الضوئية تبدو وكأنها تتجه نحو مركز الفلز H . أما في حالة خفض انبوبة المجهر فيجري العكس .

والقاعدة البسيطة التي يجب تذكرها : عند رفع انبوبة المجهر يتجه الضوء العالي نحو قرينة الانكسار الأعلى .

#### الإضاءة المائلة :

الافضل تطبيقها باستعمال تكبير 50 أو اقل . ويدخل حقل الرؤية مساحة اكبر من المقطع الرقيق وعندها يمكن مقارنة عدد اكبر من الحبيبات الفلزية . ويستحسن في هذه الطريقة عدم استعمال المكثفة . ويمكن تحقيق الإضاءة المائلة بمحشر ( ادخال ) كرت وورقي تحت مسرح المجهر بحيث نصف الضوء . وهكذا يتغم نصف حقل الرؤية مما يسمح بإضاءة أكبر للنصف الآخر بأشعة مائلة .

كما يمكن التوصل إلى نفس الغرض بادخال قطعة ضيقة في حفرة الملحقات فوق جسمية ذات قوة متوسطة ( مع



الشكل (6)

System

Reversed

Focal length

Shadowed on the  
side away from the  
dark half

Mounting material  
Side

وجود المكثفة في الجملة ) . ولكن يجب الانتباه إلى أن النتيجة هنا قد تكون نفس النتيجة السابقة أو معكوسة على حسب الطول المحرقى للمكثفة .

وحين ادخال الورقة تحت الجسمية يكون الفلز الذي ظللت جيبته في المنطقة البعيدة عن القسم المظلم من حقل الرؤية هو الفلز ذي قرينة الانكسار الأعلى وبالعكس .

أما إذا كانت قرينة انكسار الفلز قريبة من انكسار الوسط المحيط به والملصق عليه وغند استعمال الضوء الأبيض فان أحد طرفي الفلز يكون أزرق والآخر أحمر .

أما في حال ادخال قطعة الورق في الفتحة فوق الجسمية فان الحالة تنعكس ويكون الفلز ذي قرينة الانكسار الأعلى عندها مظلاً من الناحية الموافقة لنصف حقل الرؤية المظلم .

التضريس :

Relief. Stand out

Hardly visible  
Appearance  
Visibility

Outline. Surface

بعض الفلزات تبدو بارزة في حقل المجهر . بينما البعض الآخر ترى حدوده بصعوبة . ويسمى ظهور أو امكانية رؤية حدود السطح بالتضريس .

وتعتمد حسن رؤية التضريس على الفرق بين قرينتي

Very strong	انكسار الفلز والبلم فسينيل ( ذي قرينة الانكسار العالية جداً والمختلفة كثيراً عن بلم كندا $n = 1.75$ ) له تضريس قوي جداً وكذا لوسيت ذي القرينة المنخفضة والمختلفة جداً
Oligoclase, Quartz Hardly visible	عن البلم بينا الفلزات التي لها قرينة انكسار قريبة من البلم فان حدودها مع البلم تكاد لا تكون مرئية ( مرو . اوليفوكلاز ) .
Anisotropic divergence Extreme. Variation Rotation Calcite, furnishes Illustration Feature glimmering Ray vibrating Parallel to the short diagonal of cleavage rhombohedron Nearly the same Lower nicol polarizer Long diagonal Cleavage fragment	تبدي الفلزات غير متساوية الخواص ( انيزوتروية ) والتي تتفاوت قرائن انكسارها الحدية تغيرات في التضريس عند تدوير مسرح المجهر . ويعطي كالسيت فكرة واضحة جداً عن هذه الخاصية المهمة بالوميض . فالشعاع الذي يوازي القطر الصغير من معيني الوجوه الانفصامي له قرينة انكسار مساوية تقريباً لبلم كندا . وعندما يكون هذا الاتجاه موازياً لمستوي الاهتزاز في النيكول السفلي ( المقطب ) فان كسارة انفصامية من الكالسيت تبدي تضريساً ضعيفاً . بينا إذا ما أديرنا حتى توافق القطر الطويل من معيني الوجوه الانفصامي السفلي ( بادارة المسرح ب $90^\circ$ ) عندها فان الضوء سيمر في الفلز بالسرعة الموافقة لقرينة الانكسار العظمى فيه وستبدو عندها الكسارة الفلزية واضحة الحدود ( بارزة ) وهناك فلزات أخرى يختلف تضريسها بجلاء حسب الاتجاه .
Travel. Velocity stands out with high relief	ويمكن تخصيص تضريس الفلز بأنه منخفض معتدل عالي جداً .
Low. Moderate high. Extreme	





PLANE -  
POLARIZED LIGHT  
IN MINERALS

الضوء المستقطب في مستوي  
( في الفلزات )

Polarized light

الضوء المستقطب :

يمكن تحقيق استقطاب الضوء بعدة طرق :

Reflection polished

1 - بالانعكاس على ( عن ) سطح صقيل .

Refraction plates of  
glass

2 - بالانكسار المتكرر عبر عدة صفائح من الزجاج .

Selective absorption

3 - بالامتصاص الانتقائي لبعض البلورات ( تورمالين )

Tourmaline  
Herapathite  
(Polaroid)

وهيراباتيت .

Cleavage prisms of  
optical calcite

4 - باقطاعات انفصامية أو مواشير من الكالسيت

الضوئي .

Reflection  
Refraction

الاستقطاب بالانعكاس والانكسار

Obliquely

يكون الضوء المنعكس بشكل مائل عن سطح صقيل  
من مثل سطح طاولة أو مرآة مستقطباً جزئياً . وإذا ما تفحصنا

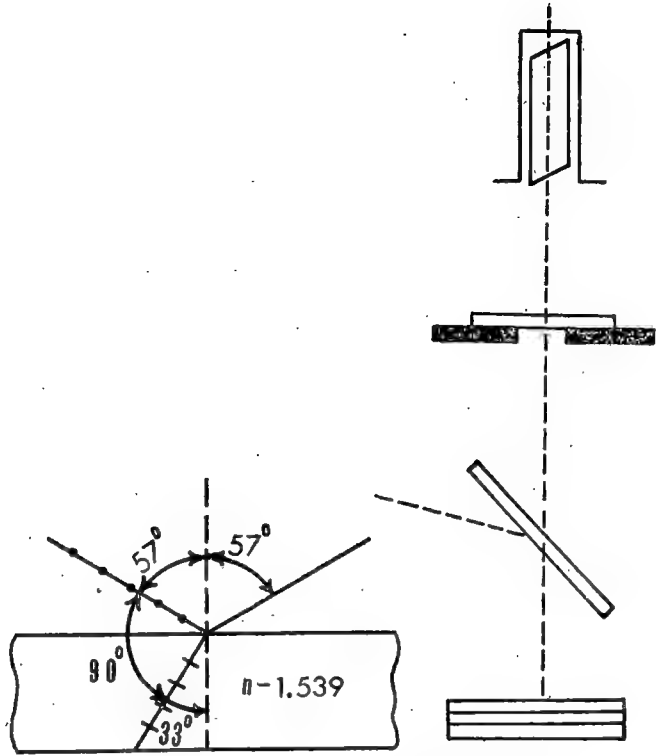
Partially

الضوء المنعكس عبر صفيحة استقطابية فإن حقل الرؤية سيكون  
معتماً عندما يكون مستوي الاهتزاز بزاوية قائمة لمستوي

Polarizing sheet

الانعكاس عن السطح الصقيل .

ويبلغ الاستقطاب أشده حين يتعامد الشعاع المنعكس مع



Polariscope

### الشكل (7)

المنكسر ( الشكل الايسر ) . بينما الشكل الأيمن يمثل مقطعاً في بولاريسكوب ( المنظار الاستقطابي ) العتيق حيث نتيجة الانعكاس عن صفائح زجاجية ( تعمل عمل القطب في المجاهر الحالية ) يتوصل إلى الضوء المستقطب . أما المحلل المألوي فهو موشور نيكول عادي . وقد استعمل الجهاز للدراسة الشرائع الفلزية قبل الجهر الحالي .

Polarizer  
Nicol prism  
Advent

Absorption

### الاستقطاب بالامتصاص :

يتمتع تورمالين بخاصية التقطيب والامتصاص . فالضوء



Variety of planes  
Strikes

Emerge limited

Crystallographic  
axis. Elongation

Observation. Cut

Superimposed  
reveals

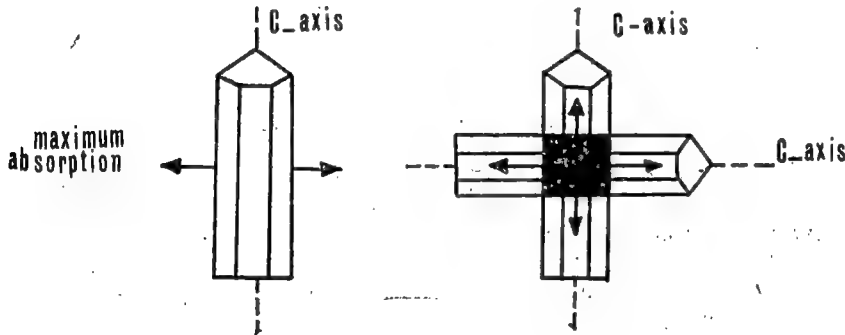
Transmitted

eliminated

overlapping portion

Dark.

الذي يهتز بمستويات متعددة ، عند اصطدامه بالبلورة يمتص بشدة ما عدا وفقاً لمستوي واحد . والأشعة التي تبرز مقيدة بهذا المستوي الاهتزازي تكون مستقطبة استوائياً . ويكون المحور البلوري ( C ) ( عادة اتجاه الاستطالة ) موازياً لمستوي الاهتزاز وبالملاحظة خلال صفيحة أخرى من تورمالين مقطعة بطريقة مشابهة وموضوعة فوق الأولى بزواوية قائمة يكشف الاستقطاب بوضوح . فالضوء النافذ عبر الصفيحتين ينعدم في منطقة التغطية بينها وبذا تكون منطقة تطابقها معتمة ( الشكل 8 ) .



الشكل ( 8 )

Transparent

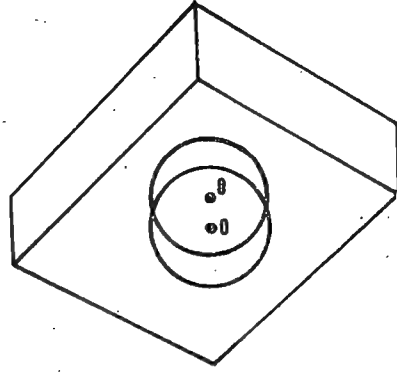
وهناك الآن طرق لانتاج صفائح رقيقة شفافة تحوي بلورات صغيرة من هيرأباتيت موجهة بشكل متوازي ومنغرس في رابط بلاستيكي ومن الممكن تهيئة صفائح من هذه المادة تغطي مساحة قدرها قدم مربعة .

Double refraction  
and birefringence

Rhombohedral

الانكسار المضاعف وثنائية الانكسار :

تبدو الأشياء مزدوجة إذا ما نظر إليها في بلوك معيني الوجوه من سبات ايسلندا ( انظر النقطة المضاعفة في الشكل 9 ) .



الشكل ( 9 )

High resolution  
Extreme indices

وينجم التفارق الكبير بين هاتين النقطتين الخياليتين عن الاختلاف الكبير بين قريبتى انكسار الكالسيت الحديتين :

$$\Delta = 1.66 - 1.52 = 0.140$$

Ordinary ray (o)

إذا ما دورنا قطعة كالسيت حافظ أحد الخياليين على وضعه ودعى الشعاع المسبب له الشعاع العادي بينا الشعاع المؤدى الى الخيال الآخر نراه يدور حول الخيال الأول وفوقه ويدعى بالشعاع فوق العادي .

Extraordinary (e)

Rotating position

Intermediate

Symmetry

Coincide

Optical axis

Does not double

Uniaxial

Isotropic

تتغير قيمة  $n_e$  عند تدوير البلورة ويمكن التوصل إلى وضعية حيث  $n_o = n_e$  . وفي بلورات التناظر المتوسط هناك اتجاه واحد ينطبق فيه  $n_o, n_e$  . وهذا الاتجاه يدعى باتجاه المحور الضوئي والشعاع المار وفقاً للمحور الضوئي لا ينشطر إلى شعاعين . ويقال بأن بلورة التناظر المتوسط ذات محور ضوئي واحد وبأن هذا الاتجاه متساوي ضوئياً .

Biaxial

يلاحظ الانكسار المضاعف أيضاً في بلورات التناظر الأدنى غير أن الشعاعين في هذه الحالة غير عاדיين وهناك محوران ضوئيان مما يدعوا لتسمية هذه البلورات ثنائية المحور .

## الدالة الضوئية :

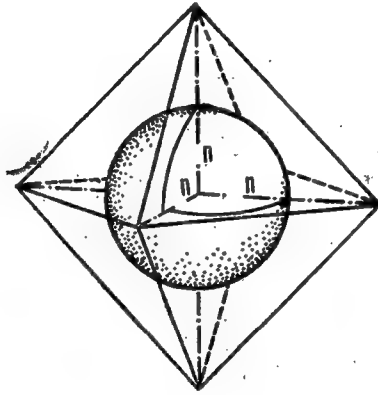
Optical indicatrix

Illustrate  
Surface generated  
around a point

Radii

بقصد توضيح الخصائص الضوئية لبلورة تنشأ الدالة الضوئية . وهي عبارة عن سطح مولد حول نقطة حيث تستخدم قرائن الانكسار أشعة له ( أنصاف أقطار ) .

Cubic crystals sphere شكل الدالة الضوئية في بلورات الزمرة المكعبة كرة ( الشكل 10 ) .



الشكل ( 10 )

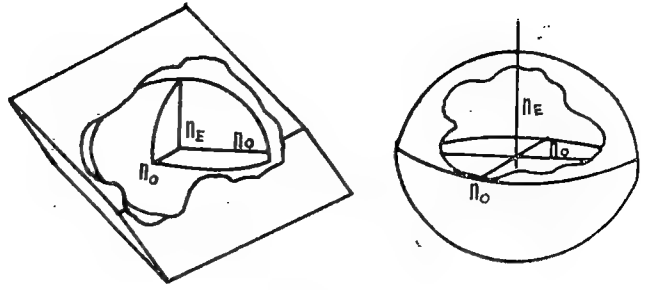
Spheroid (ellipsoid)  
of rotation

Coincide with

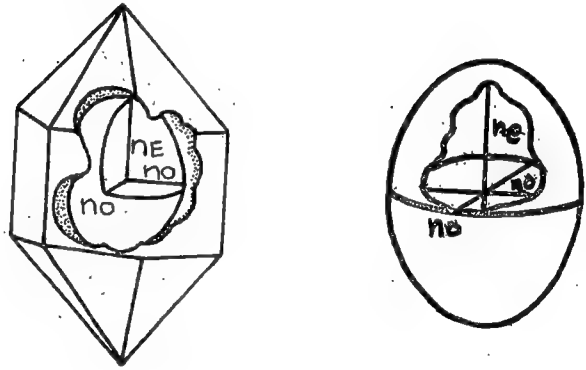
Principal axis of  
symmetry.

Prolate optically  
positive  
Optically negative  
Oblate

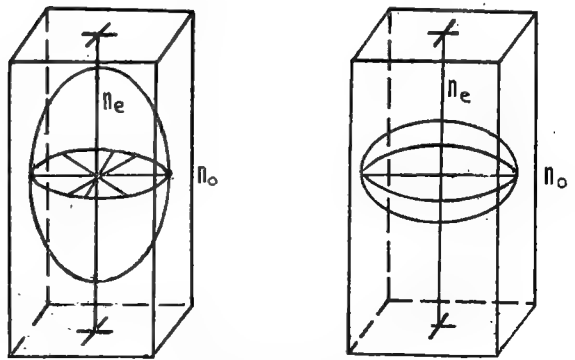
أما في بلورات التناظر المتوسط فان للدالة شكل ايليسويدي دوراني ( مجسم قطع ناقص دوراني ) . ويكون اتجاه القرينة الموافقة للشماع فوق العادي  $\epsilon$  متفقاً مع محور التناظر الرئيسي في البلورة ( محور  $C$  ) . وحين يكون  $\epsilon$  أكبر من  $\omega$  فان ايليسويدي يكون متطاولاً والبلورة موجبة ضوئياً ( كوارتز ) . أما إذا كان  $\epsilon < \omega$  فان البلورة متالبة ضوئياً وايليسويدي يكون مفلطحاً ( كالسيت ) ( الشكل ) ويكون اتجاه  $\epsilon$  متوافقاً مع المحور  $Z$  ( المحور  $C$  ) وهو اتجاه المحور الضوئي في هذه البلورات .



الشكل (11)



الشكل ( 12 )



الشكل ( 13 )

Triaxialy ellipsoid

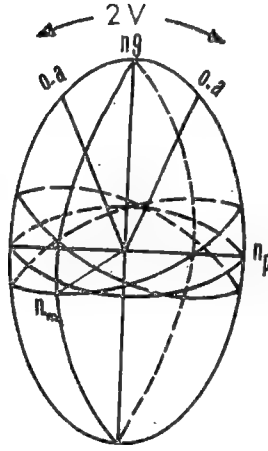
Circular sections

Maximal & minemal

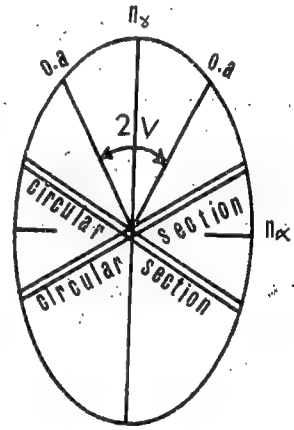
Bisector, acute

أما بلورات التناظر الأدنى فان شكل الدالة الضوئية فيها ايليسوثيد ثلاثي المحاور . ويبرهن بأن له مقطعين دائريين شعاعها  $n_m$  ) حيث عمودياً على كل منها محور ضوئي . وهذان المحوران واقمان في المستوي الحاوي على القرينة العليا والدنيا ( الأعظمية والأصغرية ) . وتتشكل بين المحورين زاوية  $2V$  . فادا كان منصف هذه الزاوية الحادة بين المحورين الضوئيين هو  $N_g$  كانت البلورة موجبة .

أما البلورة السالبة فينصف الزاوية الحادة بين محوريها الضوئيين قرينة الانكسار الصغرى  $N_p$  .



( + )

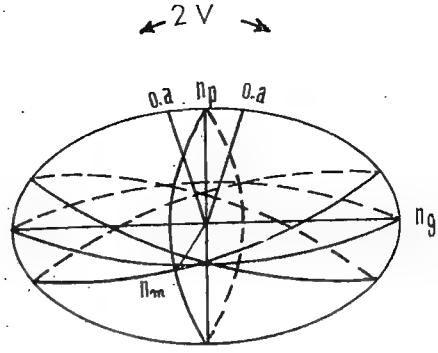


دالة بلورة ثنائية المحور  
موجبة ضوئياً . ومسقط  
( مقطع ) فيها .

الشكل ( 14 )

Symbols

تمطى لمحاور الدالة وقرائن الانكسار رموز مختلفة في  
المراجع المختلفة ونوردها جميعها في الجدول التالي :



( - )

دالة بلورة ثنائية المحور  
الضوئي وسالية ضوئياً  
الشكل ( 15 )

Ordinary	no	No	$\omega$	$n_\omega$	$N_\omega$	O	$n_o$	$N_o$	$o, \omega$	وباختصار
Extraordinary	ne	Ne	$\epsilon$	$n_\epsilon$	$N_\epsilon$	E	$n_e$	$N_e$	$e, \epsilon$	يمكن تذكر
Grand	ng	Ng	$\gamma$	$n_\gamma$	$N_\gamma$	Z	$n_z$	$N_z$	$g, \gamma, Z$	رموز
Moyen	nm	Nm	$\beta$	$n_\beta$	$N_\beta$	Y	$n_y$	$N_y$	$m, \beta, y$	الخانة الأخيرة
Petit	np	Np	$\alpha$	$n_\alpha$	$N_\alpha$	X	$n_x$	$N_x$	$p, \alpha, X$	فقط

Light ray

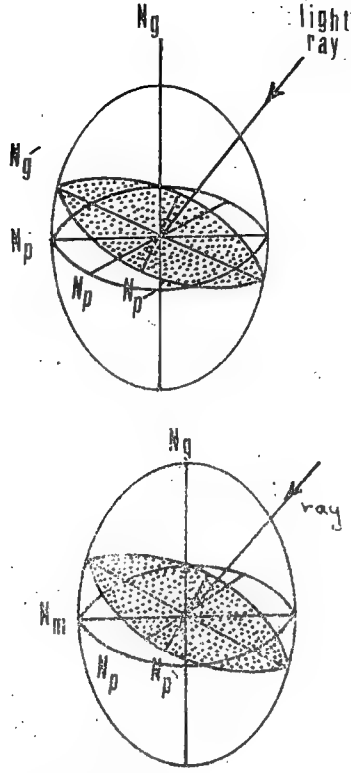
إذا ما أردنا أن نعرف بالنسبة لشعاع ضوئي ساقط

Perpendicular

على بلورة اتجاهات اهتزاز الضوء وقرائن الانكسار كان علينا أن نقتطع الدالة بمستوي يامد الشعاع فنحصل في الحالة العامة على قطع ناقص محوره ( نصف القطر ، الشعاع ) طول كل منها قريبة الانكسار واتجاهها يحددان اتجاه اهتزاز الأمواج الضوئية .

Parallel

وفي الحالة الخاصة فإن الشعاع المار موازياً للمحور الضوئي مقطع دالة مستدير شعاعه no في التناظر المتوسط و nm



الشكل ( 16 )

في الأدنى .

Uniaxial

أي مقطع في الدالة الضوئية لبؤرة وحيدة المحور ( ما عدا المتعامد مع المحور الضوئي ) سيكون له قرينتا انكسار واحدة ثابتة  $n_o$  والأخرى تغير قيمتها  $n_e$  .

Lower symmetry

بينما في بلورة الفئة الدنيا فإن للمقطع في الحالة العامة شكل مقطع ناقص قرينتا مختلفتان وتغيران حسب الشعاع الضوئي انما دائماً واحدة أكبر من الأخرى ويرمز لهما  $n_g, n_p$  .

Nicol prism

موشور نيكول

Double refraction

يستند موشور نيكول في مبدئه لانتاج الضوء المستقطب

Total reflection

الى خاصية الانكسار المضاعف والانعكاس الكلي . فالشعاع

Base of prism

الضوئي الداخل إلى قاعدة الموشور ينكسر إلى شعاع فوق

Broken

عادي وشعاع عادي ( انظر الشكل 17 ) .

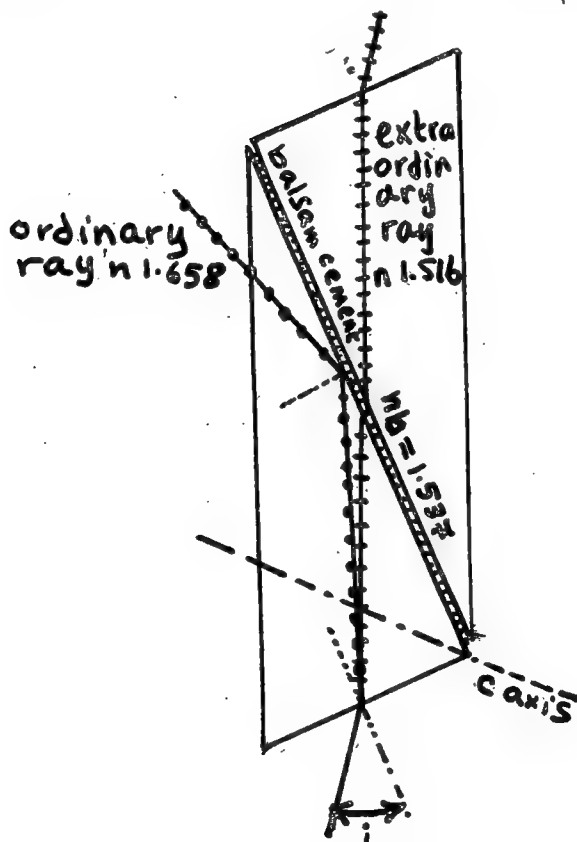
وللشعاع فوق العادي قرينة انكسار مساوية  $n_e = 1.56$

عند زاوية وقوعه على الموشور . في حين قرينة انكسار

الشعاع العادي  $n_o = 1.658$  . وتقرب قرينة الشعاع فوق

العادي من قرينة البلسم  $n_b = 1.537$  .

Canada balsam

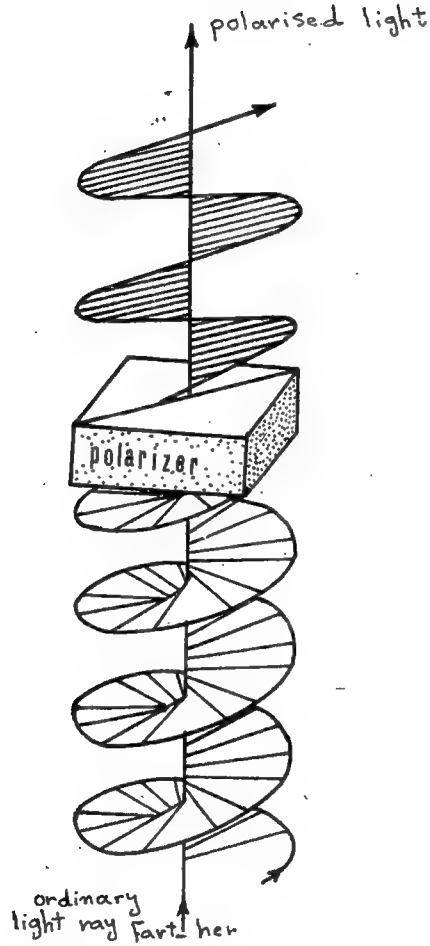


الشكل ( 17 )



Deviation  
Emerging  
Plane polarized

لا ينكسر الشعاع العادي حين وصوله الى طبقة البلم  
التي تلصق حزئي موشور نيكول بل ينعكس انعكاساً كلياً  
في حين يمر الشعاع فوق العادي في الموشور بانحراف ضئيل  
ويكون الضوء الخارج من الموشور والمؤلف كلياً من الشعاع  
فوق العادي مستقطباً استوائياً ( الشكل 18 ) .



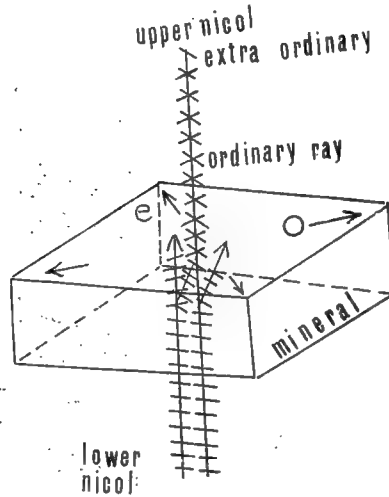
الشكل (18)

Interference  
between crossed  
nicols  
Superimposed

Crossed nicols  
Darkness

### التداخل بين نيكولين متصلين :

حين نراك موشوري نيكول فوق بعضها بحيث يكون  
مستويا اهتزازهما متعامدين يقال بأن النيكولين متصلبات  
وينجم عن تصالب النيكولين ظلمة .



الشكل (19)

Darkness  
Unoccupied  
Optically isotropic  
Isometric system  
(glass, opal)

عندما لا يكون المسرح مشغولاً أو حين يكون عليه  
مواد متساوية الخواص ضوئياً من مثل الزجاج ، أوبال أو  
بلورات فئة التناظر متساوية الأبعاد يستمر التعتيم .

Anisotropic  
Range

واغلبية الفلزات انيزوتروبية ( غير متساوية ضوئياً ) وتنتج  
مجالاً ( سلسلة ) من الالوان الاستقطابية بين نيكولين متصلين .  
يرى على الشكل (19) كيف يدخل الضوء المستقطب داخل  
صفیحة فازية بعد ان خرج من النيكول السفلي ويصطدم  
الضوء بالسطح السفلي للصفیحة الفازية وهو يهتز في مستوى  
واحد . وعند دخوله للصفیحة ينقسم إلى مجموعتين من الاشعة

كل منها مستقطب لكن استقطابها في مستويين متعامدين تقريباً  
ويسير الضوء بسرعة مختلفة ضمن الفلز على طول كل من مستويي  
الاستقطاب . وبالنتيجة حين تخرج المجموعتان من الوجه العلوي  
للصفحة الفلزية تكون احدهما قد سارت أبعد من الأولى

Further

Polaroid

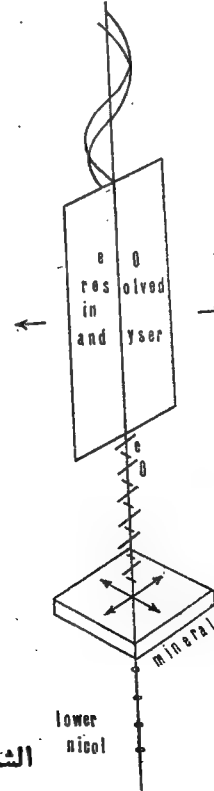
Resolved to a single  
plane

Phase separation

retained  
in a position to  
interfere

Interference colors.  
Outline of the  
mechanism.

وفي الحلل سواء أكان من بولارويد أو من موشور  
نيكول يتحلل الشعاعان في مستوي واحد كما هو مبين في  
الشكل 20 . وهكذا يخرج الشعاعان من الحلل وهما يتران  
في نفس المستوي . غير أن هناك فرق طور ( فاصل أو  
تباعد في الطور ) يحافظ عليه . وبالنتيجة حين خروج الشعاع  
العادي وفوق العادي من الحلل يكونان في وضعية تسمح  
لهما بالتداخل . عندها نلاحظ ألوان التداخل . ويرى على  
الشكل 20 الخطوط الرئيسية لهذه الآلية .



الشكل ( 20 )

Determined thickness o وفي هذا الخصوص فإن التباعد بين الشعاع e والشعاع e والذي يحدد 1 - سماكة الشريحة position والشعاع e والذي يحدد 1 - سماكة الشريحة Resolution to 2 - وضعية 3 - قرائن انكسار الفلز يؤدي إلى فرق طور effective components عند خروج التموجات من المحلل . وهنا التحليل إلى مركبات Retardation is 2 - وضعية 3 - قرائن انكسار الفلز يؤدي إلى فرق طور effective components عند خروج التموجات من المحلل . وهنا التحليل إلى مركبات expressed by 2 - وضعية 3 - قرائن انكسار الفلز يؤدي إلى فرق طور effective components عند خروج التموجات من المحلل . وهنا التحليل إلى مركبات the equation 2 - وضعية 3 - قرائن انكسار الفلز يؤدي إلى فرق طور effective components عند خروج التموجات من المحلل . وهنا التحليل إلى مركبات

$$\Delta = t (n_2 - n_1)$$

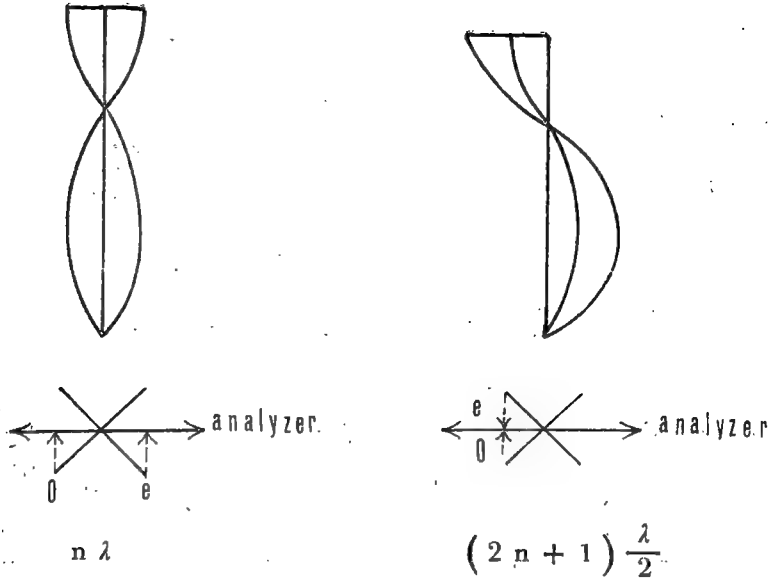
Orientation حيث t تمثل سماكة الفلز بالمليمترات  $n_2$  هي القرينة الاعلى  $n_1$  الادنى الموافقتان لتوجه مدين لالفرز .

Phase difference فرق الطور :

Devided by wavelength للشعاعين الخارجين من الفلز فرق طور P ويساوي هذا الفرق التأخير مقسوماً على طول الموجة  $P = \frac{\Delta}{\lambda}$  وحيث ان  $\Delta = t (n_2 - n_1)$  اذن  $P = \frac{t (n_2 - n_1)}{\lambda}$

Whole multiple وحين يكون التأخر مساوياً لمضاعف صحيح من طول الموجة ( $n\lambda$ ) فإن الامواج الخارجة من النيكول الملوي Opposite, resultant تصبح متساوية ومتعاكسة بالطور . وعندها فإن المحصلة مساوية للصفر والساحة الناتجة مظلمة ( الشكل 21 ) .

Midway between maximum intensity occurs وفي منتصف المسافة تحدث الشدة العظمى وهنا التأخير  $\frac{\lambda}{2} (2n + 1)$  ومركبتا الامواج في مستوي النيكول Line of transmission الملوي متساويتان وعلى نفس الجانب من خط نفاذ الشعاع الضوئي والتموج المحصلي يساوي جميع المركبتين ( الشكل 21 )



الشكل (21)

### الوان التداخل :

Polarizing device

Extinction

Illuminated

Light employed  
Desirable for the  
sake of simplicity  
consider variables  
one at a time

Illustrate phenome-  
non by means of  
quartz wedge

إذا ما وقع الفلز بحيث يكون مستويا الاهتزاز فيه موازياً ومتعامداً مع مستويات اهتزاز أداة الاستقطاب عندها لا يمر ضوء عبر المحلل والفلز في حالة انطفاء ( تعتيم ) . ومن ناحية أخرى ، إذا ما ادركنا الصفيحة الى إحدى الوجهتين فإن حقل المحلل لن يعود مظلماً بل سينار بألوان استقطاب . وتختلف ألوان الاستقطاب باختلاف سماكة المقطع الفلزي وطبيعة الفلز والطريقة التي اقتطع بها الفلز والضوء المستعمل ومن المرغوب فيه توخياً للبساطة بأن ندرس كلاً من المتحولات على حدة . فإذا ما غيرنا سماكة الصفيحة الفلزية التي بين النيكولين المتصاليين وابقينا على التوجيه كما هو فإن اللون الاستقطابي سيتغير نتيجة لذلك . ومن أفضل الطرق لايضاح هذه الظاهرة استعمال وتد المرو .

Portion subject

فكل قسم من الوتد خاضع للعلاقة  $\Delta = t (n_2 - n_1)$  وبما ان المحور الضوئي للوتد يبقى موازياً لسرح المجهر فان  $(n_2 - n_1)$  مثبت ويساوي 0.009 القيمة المعترف بها للمرو (كوارتز) . وبالتالي فان التأخير سيتغير تبعاً للسماكة .

Field of view

Ensue. Definite

sequence of colors

حين تكون  $t$  مساوية للصفر فان التأخر في أي ضوء يساوي الصفر وحقل الرؤية مظلم . وفي الضوء الابيض حين تزداد  $t$  يلي ذلك تنالي معين للالوان الاستقطابية . وإذا ما كان النبع الضوئي وحيد اللون فان الحادثة الناجمة موضحة على الشكل (22) .

Monochromatic

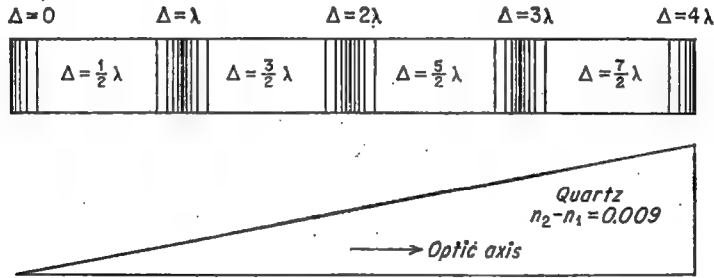


FIG. 5-20. Alternate dark and light bands produced by monochromatic light with a quartz wedge between crossed nicols.

الشكل (22)

وفي هذه الحالة عندما تبلغ السماكة حداً يصبح فيه التأخير مساوياً لطول موجة كامل فان التموجين وحيد اللون متساويان ومتماكسان في الطور وينعقدان (اظلام) . وبذا تتولد عصابات مظلمة بكل النقاط حيث التأخر عدد صحيح من أطوال الامواج . وبالعكس فالمضاعفات الفردية من  $\frac{\lambda}{2}$  ستحدث اضاءة أعظمية إذ هنا الموجتان متساويتان ولهما نفس الطور . يمكن اعتبار الالوان الاستقطابية التي مردها الضوء الابيض مركبة من مختلف اطوال الامواج في الطيف . فحين مرور الحزم وحيدة اللون المتنوعة عبر الوتد ستولد

Nollify dark bends

Odd multiples

maximum intensity

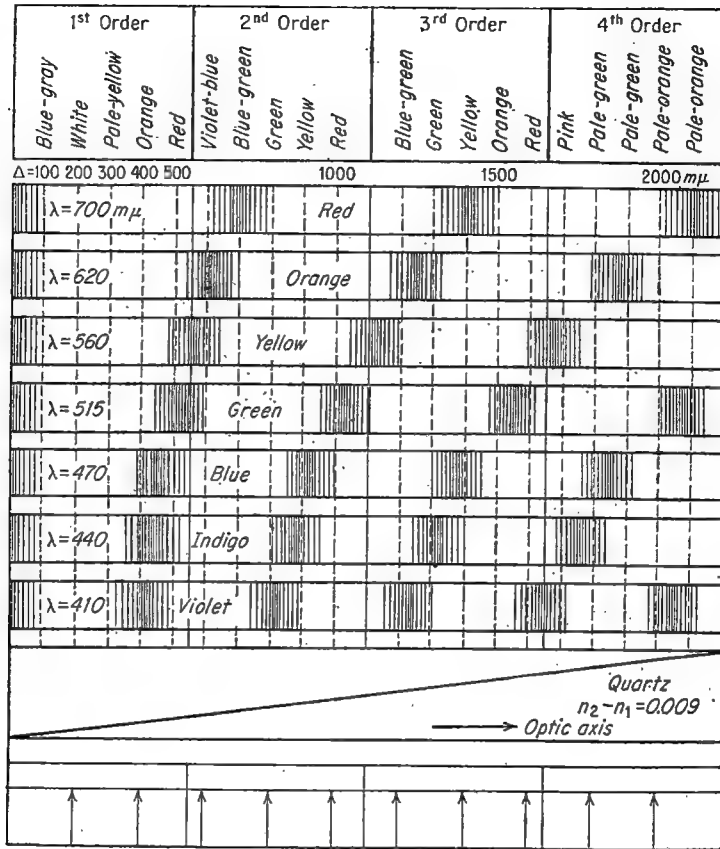
Due to composite spectrum

Monochromatic

beams.

Corresponding to  
intermediate inter-  
vals

عصابات مظلمة بسماكات مختلفة . وبشكل مماثل فإن الشدة  
الاعظمية مستحدثت مقابلة للمجالات الانتقالية .



الشكل ( 22 )

Color chart of  
Michel Levy  
Birefringence

Thickness of thin  
section

وباستعمال جدول ميشيل ليفي البياني ( نوموغرام )  
يمكن من معرفة اللون الاستقطابي وسماكة المقطع تحديد  
ثنائية انكسار الفلز . وبالعكس من ثنائية الانكسار  
المعروفة يمكن تعيين سماكة المقطع من مشاهدة لون الاستقطاب  
الاعظمي لهذا الفلز في المقطع .



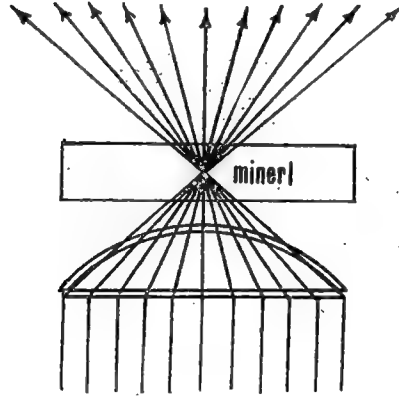


## CONOSCOPY CONVERGENT LIGHT

Insertion  
Laseau lens  
Converge  
Diverge conically

## دراسة الفلزات في الضوء التجمعي

حتى الآن كانت دراسة الفلزات مجهرياً بالضوء المتوازي  
أما إذا ما اعترضنا سبيل الضوء المتوازي بعدسة لازو عندها  
يتجمع الضوء في نقطة في منتصف الحبيبة الفلزية ثم يفرق  
بصورة مخروطية .



الشكل ( 24 )

Optical indicatrix

Parallel light

Birefringence

Interference

Interference figures

Uniaxial Biaxial

Optical sign

وهذا سيمكننا من دراسة الدالة الضوئية للفلز في مستويات  
عدة وليس مقطع لها كما هي الحالة عند استعمال الضوء المتوازي .  
وتتميز هذه المقاطع المختلفة للدالة الضوء بشدة انكسار مضاعف  
متفاوتة . وبعد تداخل الامواج الضوئية الموافقة لاشعة هذه  
المقاطع نحصل على اشكال التداخل التي يختلف مظهرها في  
الفلزات وحيدة المحور عنه في ثنائية المحور وتمكننا من معرفة  
الاشارة الضوئية للفلز وغير ذلك .

وللتوصل الى اشكال التداخل تتبع الخطوات التالية :

Selected

1 - تنتقى حبيبة الفلز التي لها أخفض ألوان تداخل.

Centered

2 - تغير الجسمية  $8 \times$  الى الجسمية  $60 \times$  وتمرکز الأخيرة

Focal length

وهنا يجب اتباع الحذر حتى لا ينكسر المحضر إذ أن البعد

In contact

المحرق للجسمية  $60 \times$  قليل جداً، فيعمد إلى جعل العدسة

Fine adjustment head.

ملامسة المقطع ثم ترفع بيزال الاحكام الدقيق حتى وضوح الرؤية .

Laseau, Bertrand

3 a - ندخل عدسة لازو وعدسة برتراند .

3 b - أو ندخل عدسة لازو ونزاع العينية . وبهذه

الطريقة الأخيرة نحصل على اشكال تداخل صغيرة انما واضحة جداً .

Field of observation

4 - يجب ان يكون الحظار مفتوحاً تماماً وحقل الرؤية

Homogeneously

مضاءً بشكل متجانس جداً .

Revolving

5 - بتدوير مسرح المهر يمكن ملاحظة شكل التداخل.

**اشكال التداخل للفلزات وحيدة المحور في المقطع العماد**

**للمحور الضوئي :**

Perpendicular

يمر الشعاع 1 من الشكل 25 عمودياً على مستوي المقطع

Circular section

الفلزي ( الذي اخترناه بحيث يتمتع بأخفض ألوان تداخل )

oblique. Elliptical

والذا فاننا نلاحظ المقطع الدائري للدالة . أما الاشعة المائلة

Path difference

2, 3, 4, 5, 6, 7 فانها تغطي مقاطع اهليلجية . وكلما زادت

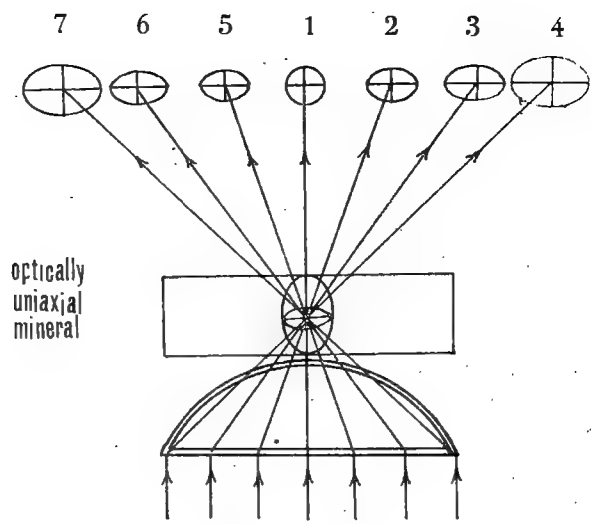
زاوية الشعاع كلما كبر الفرق بين انصاف أشعة القطع الناقص

( اي كلما كبر فرق المسير ) . وبما ان الاشعة تخترق الدالة

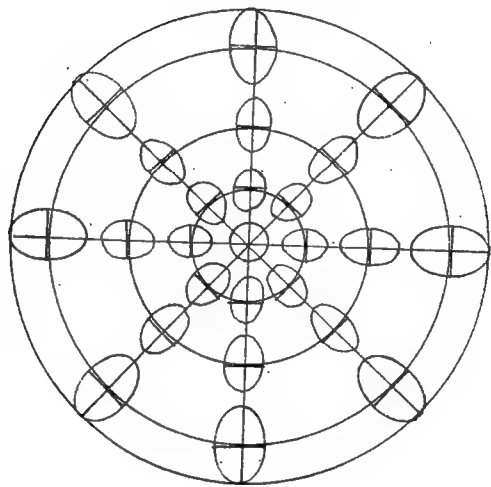
Concentrically

من جميع الجهات فاننا نلاحظ في حقل الملاحظة مجموعة من

القطوع الناقصة تتحلق المتشابهة منها بصورة متمركزة .

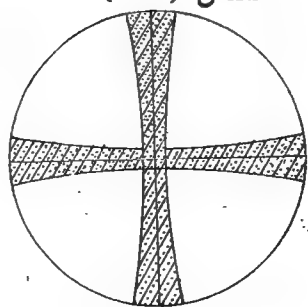


الشكل ( 25 )



الشكل ( 26 )

interference figure of uniaxial mineral



الشكل ( 27 )

Extinction

علاوة على ذلك فاننا نلاحظ حول الشعيرتين اظلام حيث

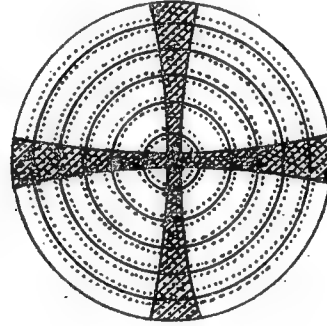
Black cross widens

تتفق أشعة الاهليلج هنا مع اتجاه اهتزاز الضوء في نيكولين وهذا الاظلام يعطي شكل التداخل على صورة صليب يعرض باتجاه اطراف حقل الملاحظة . أما مركز الصليب فيدل على مخرج المحور الضوئي الوحيد .

Point of emergence

Concentric circles  
Isochromatic  
Locus

وإذا ما كان للفلز ثنائية انكسار عالية ( كالسيت ) فاننا نلاحظ حول مخرج المحور الضوئي حلقات متساوية اللون بألوان التداخل . وتمثل كل حلقة ذات لون واحد المحل الهندسي للنقاط ذات فرق المسير المتساوي .



الشكل (28)

Range

وتتدرج ألوان التداخل هنا من المركز الى المحيط بنفس التسلسل الذي رأيناه في جدول ميشيل - ليفي . ولا تلاحظ هالات ألوان التداخل هذه بالنسبة للفلزات التي ألوان تداخلها من المرتبة الاولى والثانية إذ يبقى ما حول الصليب فيها مضاءً بالضوء الأبيض . وعندها لتعيين الإشارة الضوئية للفلز يجب ادخال المعوض ( يؤدي الى اختلاف فرق المسير حول مركز الصليب زيادة أو نقصاناً ) فإذا ما ظهر القطار II , IV ألوان تداخل برتقالية محمرة ( انخفاض لون التداخل )

Compensating plate  
scetors (quadrants)

Optically positive

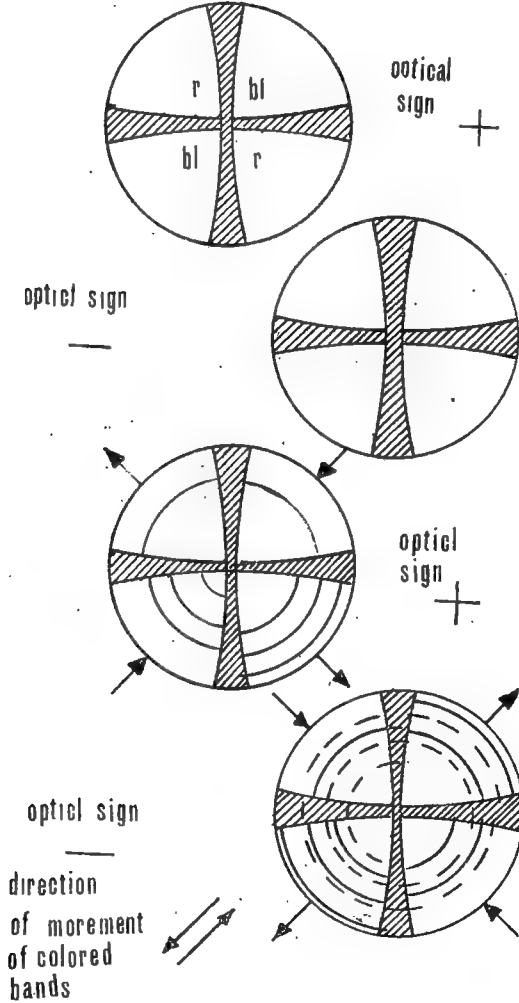
لنكان الفلز موجباً ضوئياً . ( من الطبيعي أنه في القطاعين I و III سيحدث ارتفاع في لون التداخل حتى الأزرق .

Quartz wedge

وفي حالة وجود هالات ألوان التداخل المتساوية اللون يستعمل وتد المرو فيحدث عند ادخاله ابتعاد لهذه الهالات

Displaced towards center

عن مركز الصليب في القطاعين VI و II في الفلزات الموجبة ضوئياً ( من الطبيعي انه يحدث اقتراب في القطاعين الآخرين I,III



الشكل (29)

Biaxial

Hyperbolic curves

Isogyrs. Color bands

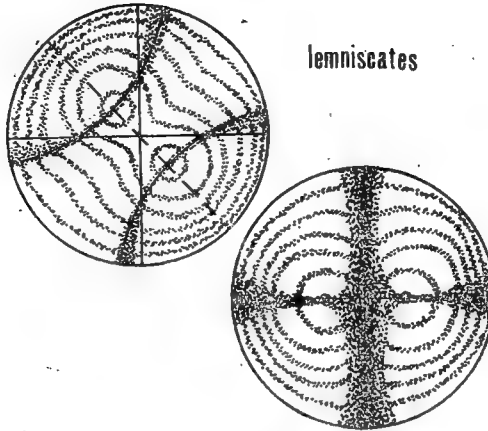
cassini rings =

Limniscates

تتميز الفلزات ثنائية المحور بشكل تداخل مؤلف من

قوسين (إيزوجير) وهالات ألوان تداخل على شكل الرقم 8

(حلقات كاسيني أو ليمنيسكات) .



الشكل (30)

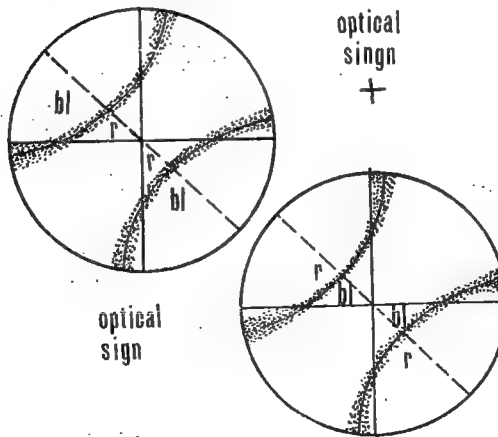
Concave

ويكتسب الوجه الداخلي المحذب لايزوجير لون التداخل

المحمر عند استعمال المعوض في حالة الفلز الموجب ضوئياً .

Convex

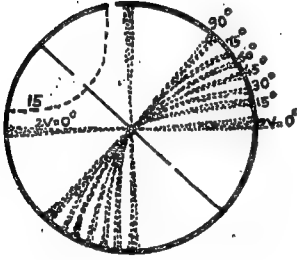
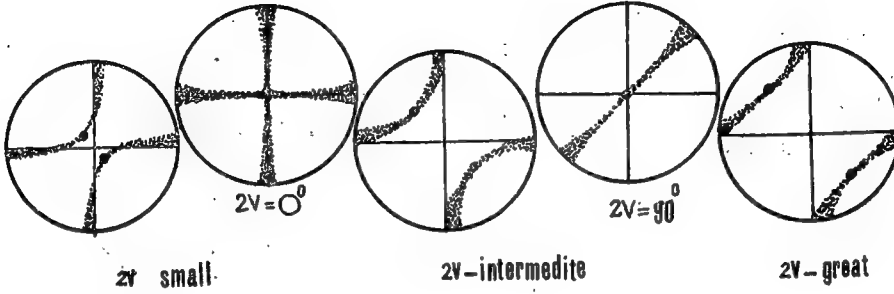
ويكون تغيير القوسين ملوناً بالازرق .



الشكل ( 31 )

Estimation  
axial angle  
Curvature

ويمكن تقدير زاوية المحورين الضوئيين من النظر الى  
تقوس ايزوجير . وكلما اشتد التقوس كلما صغرت زاوية  
المحورين .



الشكل ( 32 )

**FEODOROV  
UNIVERSAL  
STAGE**

## فكرة مبسطة عن مسرح فيودوروف الجامع

Examining thin  
thin section  
Optical constants  
Randomly oriented

Time consuming

locate

Graduated circles  
Tilting

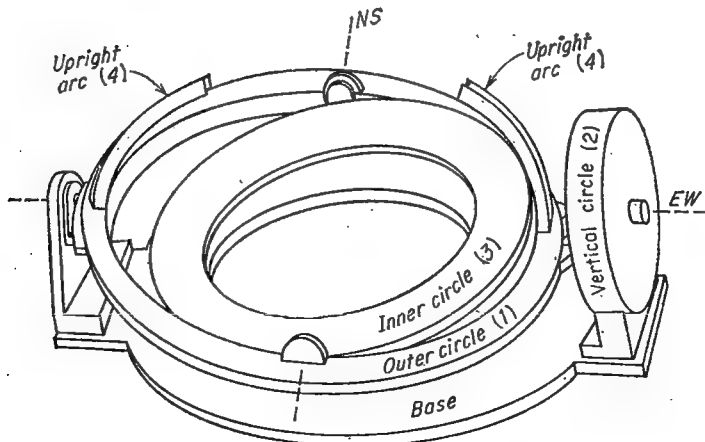
Readings  
stereographic net  
Optical orientation

Twinning

من الصعب عند تفحص المقاطع الرقيقة للصخور أن نجد الحبيبة الفلزية التي تمكن من قياس كل الثوابت الضوئية الهامة للفلز، ذلك لأن الحبيبات موجهة باتجاهات لا على التعمين.

وإذا ما وجدت مثل هذه الحبيبة فقد يضيع وقت كثير لتحديد موضعها. وكان أن قام العالم الروسي فيودوروف بتصميم مسرحه الجامع لهذا الغرض ويتألف المسرح الذي يثبت فوق مسرح المجهر بيزالين من أقواس دائرية مدرجة تسمح بقلقلة يمكن قياسها على الأقواس الدائرية المدرجة لمسرح فيودوروف الجامع.

وتسقط هذه القراءات على شبكة ستيروجرافية تسمح بتعيين التوجيه الضوئي للفلز (مخارج المحاور الضوئية، المحاور X, Y, Z، اتجاهات الانفصام) مما يعين في قياس الزاوية  $2V$  بين المحورين الضوئيين، وتحديد الإشارة الضوئية ودراسة التوأمية وغير ذلك.



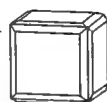
الشكل ( 33 )



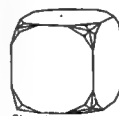
## المداول الفلزية

1912

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
فلوريديت Fluorite	$\text{CaF}_2$	مكعب C Cubic C	مكعب صفيح فلوريد هيكلي	متغير: شفاف عديم اللون، أصفر أخضر، أزرق، بنفسجي	زجاجي	أبيض
		فلوريد مركز مكعبات صغيرة في حلية تكسية/كزا الرجوع من Ca		أسود ( $\text{Ca}_2\text{F}$ ) كزبات مستديرة فلورية باطنية		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
مخاربي	كامل ثنائي وجوه (أربعة اتجاهات)	4 قصيف	3 3.3		يفرغ مستوي	منشع في لولم أسود يروي على بوراتين
						غير أنثي جبر على جبر على نوسونيت
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
فلزات العروق جص الغبيريت كالكسيت دولوميت	اشكال مكعبية انضمام ثنائي وجوه برقي زجاجي، اهت قتامة 4 فلورية وكراتين وضيق		صناعة تولد لتسهيل لصهر فلور المصنوع على AL مينا، عرصات ياهر	Fluorine لأشقي عنصر فلور له خاصية فلورية	عديم لولم زجاجي مميز الزمرد	شودد مرتبة، عديم مرجوه.
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
كامل ثنائي وجوه (أربعة اتجاهات) (111) بزاوية $70^\circ = 110^\circ$	عالي نوعاً ما $n < n_b$	عاطم ليزر مرتجيب شاذ انكسار منفر		تفريسي عالي نوعاً ما انضمام ثنائي وجوه كامل، غير متماهي ثنائي نشاط جبراني وكراتين		
	$n = 1.434$					



Fluorite modified cube



Fluorite modified cube



Fluorite inter-penetration twin

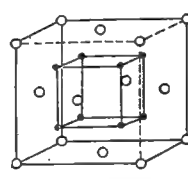
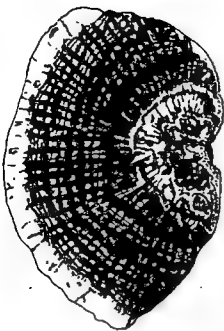
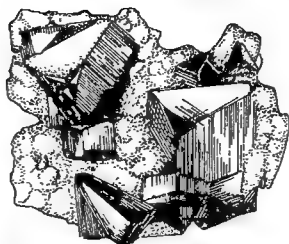


Fig. 242: Structure of Fluorite in the form of a cube



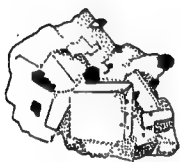
Fluorite



Fluorite



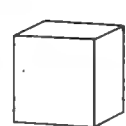
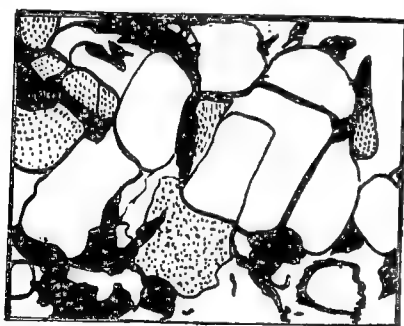
Fluorite



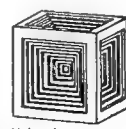
Fluorite



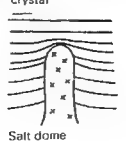
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
هاليت	NaCl	مكعبى C	مكعبى.	متغير: لؤلؤى	زجاجى، شامى	عديم اللون أبيض.	
Halite		Cubic C	قشور طبقات	أبيض، رادى (عظام)			
ملح صخري	.	بنينا مكعبة مركبة	طبيعية متفككة	أصفر (F)، أفسى			
Rock salt		ورجوه من "Cl".	أزرق اسكوة، درعنى	(فيما يتتبع) بنى اسود			
		Na <sup>+</sup> مراكز حرة، والمركز الحبيبى.		عفوف، ازرق Rb	ناقل ممتاز للحارة		
					مردى، للكهرباء		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
كسرى	كامل مكعبى 3	2	2.2	يتحلل في الماء.	يسهولة يتصهر	تجفيف مياه مالحة	
	ثلاثة اتجاهات	قصيف			يلون من أصفى	Evaporation	
		لؤلؤ				تصعيد براكينى	
						Sublimation	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
أمدج هاليدية أخرى	قساوة ضعيفة		طعام، كيمياء Na	هالوس	بيونانية	بلورات على صورة إبرية	
حصن انهيديريت.	البحر بالماء		خروج ضد احتكاك	تصغير بحرى	عديم لونه ودرجته	متصينات.	
	طبيعى ملح.		خاص للطوبى				
			كهرباء شدة.				
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل مكعبى	مقصص التفرع جدا	0 صفر مندر		تكرس، مخنق جدا			
	n ≈ nb	قد يظهر الزوايا انعطاف		انقسام مكعبى، إحصائية			
		يتكرر منقط شديد		حق في الماء ودرجته			
		القطب المحيطة		بالقضاء في تفرعها ودرجته			
				أعلى من طبع			
	n = 1.544						



Halite: cube



Halite hopper crystal



Salt dome

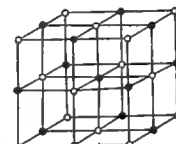
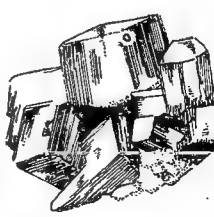
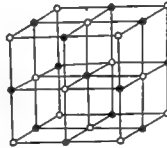
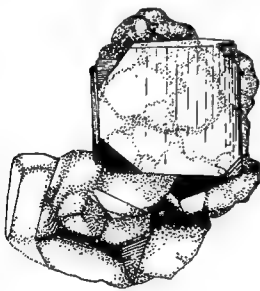


Fig. 236. Structure of sodium chloride



Halite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
سيلفين	KCl+	مكعبى Cubic	مكعبى.	عديم لونه.	زجاجى	ابيض	
Sylvine	$N_2CO_3CH_4 \cdot H_2O$	مثل هاليت: مكعب	كتل حبيبية.	ابيض طلي (لثارات)			
سيلفيت		مركب وجوده من كلور		احمر مزرق (الجمادات)			
		مراكن حروفين ناسيت					
		والمرکز العنبري.					
					ناقل جيد للحرارة.		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غير مستوي.		2	2	يحل في الماء.	ينصهر بسهولة.	هفافة اجاجات.	
		قصيف.		خاص للرطوبة	يلونه بنفسجي.	تصعد في براكين.	
				Hygroscopic			
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	طبيعي ص ملح.		اسمدة كجارات.				
	طوي ليد بنفسجي.		طبا تصوري عطور.				
	انحرله بالماء.		ورق زجاج اصيتم.				
			ألمابنا ميثي.				
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	



Sylvine

[illegible]





[illegible]



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
حديد Iron	Fe( $\alpha$ -Fe)	مكعبى Cubic	كتلي بلورات دقيقة	مهادي، اسود، نولدي.	معدني	مهادي نولدي براق	
فريت Ferrite	Telluric iron	مركزة الخبي					
Fracture	Cleavage	Hard- ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
مثلي		4	7.3	يفق يهولت HCL		صنوبر اساسية	(عالية) $\gamma$ -Fe
		مطل	7.9			شديدة اساسية	مكعب مركز الوجه
		Mall.				مقولة الى سربنتين	Meteoritic شمسي
		يتصغ				ارجاع ماغنيتيت	اشكال ثيرمانيتات
							Widmanstätt
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
Fe S بروتيت	أخف من بلاتين						
ماغنيتيت	يتحلل في HNO <sub>3</sub>						
	سهل التأكسد						
	شديد المغناطيسية						
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	

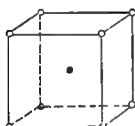



Fig. 231. Body-centred lattice

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
زهر ابيض	As	ثلاثي المعينات		كتلي، قشرية	ابيض قصديري	معدني	قصديري ابيض
Arsenic		Trigonal		كلوي، نواتزله			
		Rhombohedral		صفاقي			
		خفيف معيني وطوي					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غير مستوية		3.5	5.6		يتطاير (يتجمد)	كثير ومتنوع	
		قصفت	5.8		لهب انوبه النقي		
		(هش)			دون انصهار		
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
نترات ارسينيد	المشكك						
النيونيد سولفيد	سقيج كادرسود						
	وزن ثوري متوسط						
	مزيق شديد معدني						
	انصهار كامل						
	مراكمه النجوم						
Cleavage	Relief, n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
الماس Diamond	C	Cubic تكعيبي	عشائري وجوه اشكال ثمرة مكعبة	متغير: لؤلؤ، شفاف، ابيض شاح	ماسي قوي	رمادي
		في المكعبات الثمانية اهلها مركزه المجسم		اصفر، بني اسود.		
		مشتول والاذنما رخ				
		صوب نظام سطحي				
Fracture	Cleavage	Hard-ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
محاري		10	3.5	لا يتحل في الأحماض		Bort بوريت
						تراطون غير منتظمة
						جونييه بلوريتي
						بيريلوتيت كبريت
						حرارة ضغط عالي
						كاربونا دور جحشا ت
						رسميات متبقية:
						Placers Carbonado
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
خراميت، اوليفين	خردلي متساوي		ابن حجر كريم	Adamas بونانية		
سبينيل، ايغنيك	فلورة بالذره، احمر		بوريت، كاربونا دور	كورود لايقير		
خرينا (پرس وپ)،	بالقوة مؤودة البصري		صنع ادوات صديقة			
هياليت ماعنيتية	Ultraviolet		تعطي الازهار			
			كواسط الخشب	Abrasives		
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure



Diamond octahedron

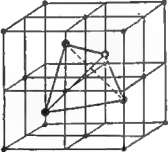
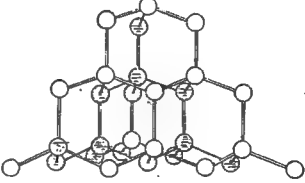



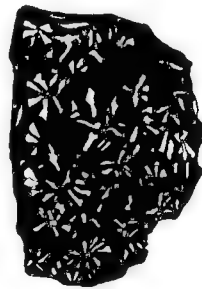
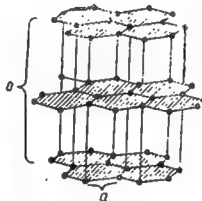
Fig. 232. Structure of diamond





Diamond octahedron with curved faces

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
غرافيت Graphite	C	سدسي H Hexagonal	صفائحي هرشحي	اسود على رمادي (اسود حديدي رمادي موليني)	معرفي جاهت شبه معرفي	اسود مراح رمادي قاتم
		وريات من حلقان سدسية طبقة مزاخه عايمارها من الرخ والاسفل				
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
		1-2	2.0	لا يذبل في الحوض	لا يصهر في لها	علايات الدرجات
		يكن ثني	2.2		توجب التفتح	درجات حرارة عالية
		ورياتيه				استحالي في حجم وقار
		ملمس				انزاع من صخور
		دهلي				ميط ماوون للعي
						عركي شيت لحايس
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	لون صلاوة ضعيفة		بريقان غرايت	من ليشيت	عالم Opaque	هراش ممتدة
	ملمس دهلي		طرد صب الماد	Grapho =	في المنكس اسود	Disseminated
	عن موليبيديت		Foundry	اكتب	ذريه معدني	Scales
	قائم اللون برني		Facing			صفائحي مصلا
	اضعف وزن النولي		اقتراا اعطاب			Tabular
	اضف جيل لقل كبراء		سلونات			
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure



Graphite



Graphite



Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
نیکولین	NiAs			کتابی-عتودی	احمر خاسی	معرق	اسود علی بطی
Niccolite					شاهب.		شاهب: جاتم
نیکولیت							
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	varieties
تصد. کشش		5	7.8	نحل در $H_2SO_4$	بصیر و صبر راه	هیر و تمالی	
		5.5			را تخته نرم		
		تصد					
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	لون احمر خاسی	اننا بیر جیت					
	شاهب: برید موئی	(نریر تانیکل)					
		ما تیکه					
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$		Extinction	Distinguishing Features		Figure



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
ارسنوپيريت	FeAsS	وهيد الميل M	موشوريه قضبانى	ابيض فضى	معدني	اسود على رمادي
Arseno-pyrite		Monoclinic	ايدى. قوامه كماله	فضى على الوديع		فاتح على صبي بنيه
			بنوايه 60. حبيبي	خولدي على المكسر		
				كهود اصفر.		
					ناقل للكهرباء	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
غير مستوي		5.5	6.1		ينصهر مطلقا	هيدروميتالي
		6			رائحة دوس	ونلز لدهق
		قصه				Accessory
						WBICuPbZn
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
كوارتز قورما لين	وجوه بلون قصير	ارسينات حديد	مركبات نرسيج			
صفاح ميكس	قساوة عاليه	مايكة سكرودينا	مكافئه اوبئة حشنة			
كاربينات بيريل	بالعرب مطرقة	ارصفر	اصفبه وداغته			
توباز	رائحة نوس.					
	استكال بلوريه					
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure

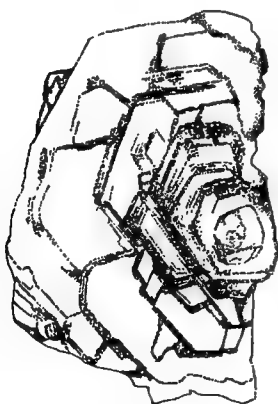


Arsenopyrite



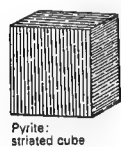
Arsenopyrite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
موليبدينايت Molybdenite	MoS <sub>2</sub>	سداسي Hexagonal	صناعي سداسي متورق حرسقفي	رمادي رمادي	معرق	رمادي من ورق خض	
		منظومة البلورية					
		وزن موزون					
		مستوي من Mo		يكتب على الورق			
		بالتين من S		مثل عراشيت	زائل رمادي الكهرمان		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
		1-1.5	4.6	تفج في HNO <sub>3</sub>	لد ينصهر	عزائيت من اوديرين	
		ورقات	4.7	ينفصل اكسيه		هيدروتراليت	
		تنش		موليبدينايت رمادي			
		ملمس		وينظلم SO <sub>2</sub>			
		دهني					
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
صكا، فلوريت،	لون رمادي		معدن موليبدينايت	يوناني			
بروميد، مساقه	بروميد، مساقه		مولد ممتاز	molybdos			
ولفراميت، بيريت	ضعيف، انصاف		صناعة كهربائية	تغير الرصاص			
تروالين، بيريت	قاعد، خشن		رادي، اصيفه				
كالكو بيريت	من كراتين وزن نوني		كيميائيات				
	ا، عي						
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	

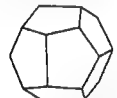


Molybdenite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
Pyrite	$FeS_2$	Cubic	مكعبى، انتمشري	خامس اصفر شامه	معرقى	اسود مخضر
ذهب الخفيف (المهربان)			بنية هاليت	بنفسج، مغزج (تتج) رهوه، خامسة		اسود مخضر
Fool's gold			CL $\leftarrow S_2$ Concretion	مخزن، حبيبات موزعة		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
مخاطبة	غير معين	5	5	لا يذبل في HCL	يذبل في حمض	استقامت نحاسية
غير مستخرج		6.5		يتغير مع تركيزه في $HNO_3$		ماتمخاطبة
		نصف				كثير ومترامح
		توفا ما				رسوبية، عروق
						احلال
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	لون اصفر مخضر، اشكال مكعبة مخزنة	حبيبات الحديد، ما كاسيه ليعونيت	استخرج فلز كبريت و $CuZnAuSe$ كونا، حمى جانبية	بيرونايت، Pyros	عامة، لى المكنس	مكعبات تواميدى الى
	مساواة عالية (مخزن الزجاج) قشرة من ماركانيت الكوبريت				لون تتج كالعش	طرد دراجية عامة
					بريد معدي	مستطيلة، مكعبة
						وهن حديدية بالمكعب
						حبيبات غير مستطيلة، كل طرقات
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure
				يتغير عن الكالكوبريت		
				لونه يتج (الذهب)		
				لون اصفر داكن ياتي		



Pyrite: striated cube



Pyrite: pyritohedron



Pyrite: 'iron-cross' twin



Pyrite

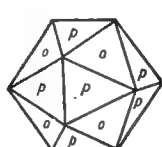
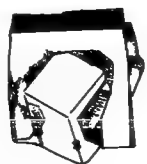


Fig. 184. Pyrite



Pyrite

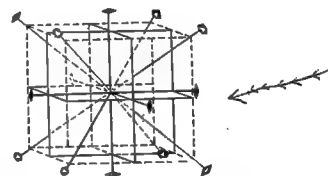


Fig. 183. Symmetry elements of the  $3L^24L_3PC$  class



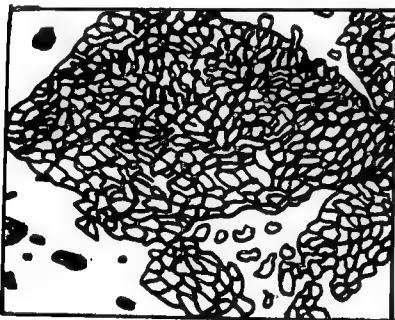
pyrite



Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
بورنيت Bornite	Cu <sub>5</sub> FeAs <sub>4</sub>	كعبي Cubic		كعبي	احمر الى بني احمر غامقي	معرق، مشرق، معرق	اسود رمادي شاحب.
حاميكاسيبريت					كحولي برونزي ابيض Variegated		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
كسري غير مستوي	مردية	3	5.1	يتحلل في HNO <sub>3</sub> ورق شمس كبريت	يتصهر	هيدروترمواليني وسطى الى غامقة	
						البخار والاشعاع	
						بكبريتيد.	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
الكوبريت	لون احمر غامقي	مالديت، آزوريت		حاميكاسي			
الكوبريت	كحولي برونزي برونزي			الكاسي.			
الكوباليت	كسوة مستوية						
سفاليريت.							
Cleavage	Relief, n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
سفاليريت Blende = Sphalerite	ZnS	مكعبية Cubic بنية الماس.	رباعي جيني	متغير: بني اسود اصفر اخضر	صغير ماسي	بني باه اصفر فاتح
		Zn نصف بلاتات S فليند كيتية مركزية			لديقل الكهرياء	
		الوجود به رصنة مركز تليدات (شرايف)		يتألق بالضغط Tribolumin.	Pyroelectric	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
	سنتا اتجاهات حسب محاوره استشرى وجوده	3.5 4	3.9 4.1	يحل في HCL ويطلق H <sub>2</sub> S كناحل في HNO <sub>3</sub>	يزيح في الذهب	هيدروترماليت عروق. احمر.
		نصف نوعا ما				من بنية AL فليند سائلة لقياس ع صد مرض النورم G الكسوة
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	غالينا بنية كالكو بيهيت خامات رمادية املاح كبريتيدية كوارتز ماريت فلورين صخرات	بلورات متساوية ابعاد (جيببات) انهاام صغير حبة بتييرين ولغزيتية	خام ريشي للتيار في ريشي لاسر التي سميت ريشيت و ريش.	سفاليريت Sphaleros = Blende = الخراخ	من عاتق شفاف رمادي اصفر في في المنكس برنوي	كثلا غير متطابقة ولورات غير متطابقة
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure
شبكة معقوفة تزامن استشرى وجوده Dodecahedra (مستة اتجاهات)	عالي جدا	متساوي ضوئيا Isotropic معدومة Δn = 0				



Sphalerite: combination of two tetrahedra and cube

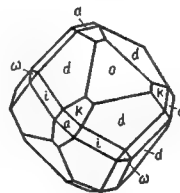


Fig. 187. Sphalerite

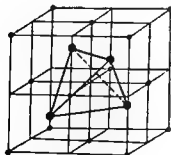
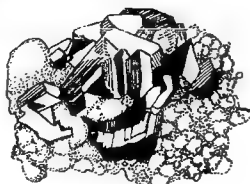


Fig. 232. Structure of diamond



Sphalerite

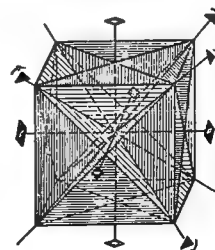
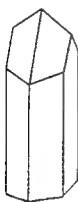


Fig. 186. Symmetry elements of the 3L<sup>2</sup>4L<sup>6</sup>P class

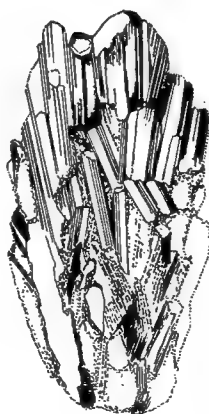
Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
ستيبنايت	Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	معدني قائم O		موشوري. ابري	رمادي رصاصي	معدني؛ قوي على	معدني
Stibnite	يوجد الذهب الص	Orthorhombic		محزب شاقوليا =	مع كحود انزرق	سعود الانعصام	
انتيمونيت				طبيعي كتلي.	Tarnish		
طلقة الدخند							
Antimony glance						لدنقل الكبريت	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
شبه كاري		2	4.6	HCL يتحلل في	يغير بسهولة لونه	كثير ومتنوع	
		قص		HNO <sub>3</sub> و	SO <sub>2</sub> ←		
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
كوارتز فلوريت	انعصام كاطب	يتأكسد		طوبق ضد الصدأ	لانتيمونيت		
سيتا باركاستيت	شع طوله المحد			فلكنه المطاط	Antimonium		
كاولين باريت				(لتقسيم). قطع			
بريليار اوربوجيت				الخيوط. اذويت.			
				صناعة الزجاج.			
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure



Stibite



Stibite



Stibite





Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
اورپيمينت	As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	M وهيدرايليك		موشوري وعضائى	اصفر ليمونى الى	لؤلؤي	اصفر ليمونى شاحب
Orpiment		Monoclinic		عنقودي كلويى	اصفر على بنى مخضر	شبه معدني	
		بنيتى متطبعين			(+FeS <sub>2</sub> )		
						عائز لكبريايى	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير منتظم		1.5	3.5	يحل في H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ينصهر بسهولة	هيدروترمالى	
		2		و في HNO <sub>3</sub>	ويصطبغ رائحة		
		ورقات		مطفئة كبريت	ثوم		
		تتلى					
		غير مرئية					
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
رياليت و انشيمونيت	اصفر ليمونى براق			المصونع اكسيد	لا تينيى		
ماركازيت بيريت	مستارة متفصصة			زهرى اصبغ	Aurum ذهب		
كوارتز كالكيت ديس	انقسام ممتاز				Pigmentum		
	بريق لؤلؤي				صباغ		
	عبد المشعة ممتاز						
	غير مشع						
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure



Orpiment





Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
هيماتيت	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ثلثي بين وجوه	صفا كروي. كتلي	رمادي مولدي	معدني باهت	بنى كروي	
Hematite		Trigonal = R	خفي البلور متورق	احمق حاق حاق			
برقي طلاء الحبر		Rhombohedral	كلوي. شتاعي	الاسود			
Iron glance		مثل كوروندم تراص					
خام الحديد الاحمر		مستوي من 0 ميلين					
Red iron ore		ثلثي ثلاثي لظن Fe			غير مفاطيسي		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
شبه محاري	انفعال ميلين وجوه	5-6	5.2	يحل HCL المحرق	لا ينصهر	شبه موكسود	مريت الحديد
غير مستوي		خفيف	5.3			صنوبر حار صلب	خام الحديد الاحمر
						هيدروترمال	ماريت (شبه كروي)
						تفترقا البقوية على	كاذب ميل حلفيتي
						هيدروكسيات	خام كلوي =
						روايت استوائي	Kidney ore
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
كوارتز باريت	عن ايلمينيت		خام حديد	يوناني	عائلي شفاف	طوران غير مودة برون	
ماغنتيسيت	ماغنتيسيت طونيت		اصبنة. اقلام	Sanguine	Translucent	جيبان كجلي حشيق	
كلوريت	بجوش كزري			دموي قاني		رمادي مولدي برعم	
	قاسي صفا كروي					معدني المفلين	
	غير مفاطيسي					ط الحزان Marginal	
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
اصفاء انفصال							
معيي وجوه							
	ne 2.94						
	nw 3.22						

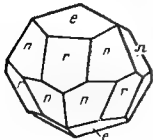


Fig. 165. Hematite



Hematite



Hematite. mamillated form

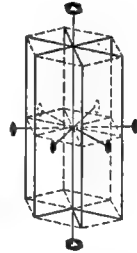
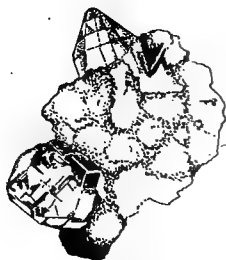
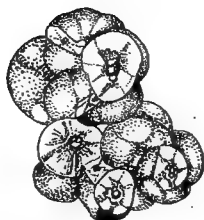


Fig. 164. Symmetry elements of  $L23L^2PC$  class



Hematite



Hematite



Hematite



Hematite

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

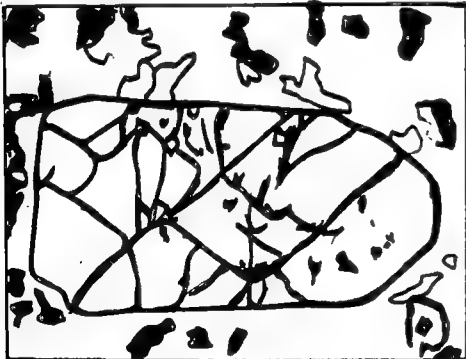
مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت


الرابط

[https://archive.org/details/@hassan\\_ibrahem](https://archive.org/details/@hassan_ibrahem)


Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
كوبورونديوم Corundum	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	مثلثي مسطح ذو 6 محاور Trigonal = R	أحادي و على شكل برميل 6 محوري	متغير: برادي مزرقي أو عسفي	ماسي، زجاجي	أبيض	
كوبورونديون Corondon		Rhombohedral		الشفاف متعدد الألوان صالح			
		شكل هيالين ترايangles ظلال مرغانة ثمانيه الزوايا (أحادي سداسية) مثلثي					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير متساوي، محاري	الانفصال مسطح و محوري و قاعدي	9	4	لا يتحلل في الحوض	لا يتصلب في لهب التيوب المتفج	سماطية أو رتوبيج أنورثيت، بارليت، أنورثيت، براسيد، استمضاضة براسيد، نوبال، سترمي، أصفر أصفي، سترمي، نرم و صلب عتي، ميتاتومات Placers	ليكو صلب و صلب لونه صغير أو روم، سروبي الأحمر، نوبال، سترمي، أصفر أصفي، سترمي، نرم و صلب عتي، ميتاتومات Placers
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	الشكل الخرزات رما و مزرقي تراسي عن كيانيت، ريفيا، الزنتيم، و تساو، عن سينييت بالشكل		مادة كاشطة التركية، كوبورونديون حجر كريم			بلورات محدودة بوجه موشورية متساوية أحياناً "منطقة" و صناديق التوازي	
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
الانفصال مسطح و محوري (1011)	عالي جداً $n > n_b$	ضعيف 0.008 0.009 و الفاصل 0.009	موازي، متناظر	تغير مع عالي جداً شاذة، الخواص، خفيفة الانفصال، توازي، يقاوم مع كرات مبدئي			
رأسي (0001)							
	$n_e 1.760 \pm$						
	$n_w 1.740 \pm$						



Corundum

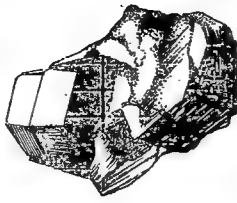


barrel-shaped form  
spindle shaped form





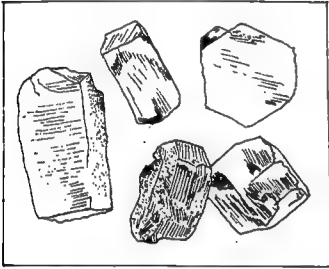
Corundum



Corundum



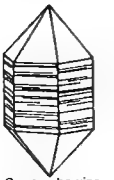
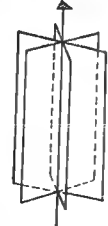
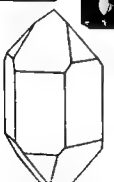
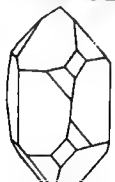


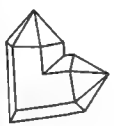
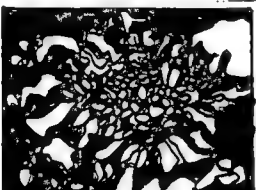
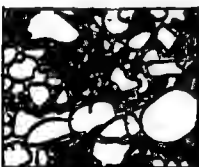
Corundum (star sapphire)



محمد يوسف المومني



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
كوارتز	SiO <sub>2</sub>	شاذي مسي وجوه T	موشوري	متغير، شفاف	زجاجي		
Quartz		Trigonal = R	مزدوج صدي	بنفسجي زهر	صفي (كالسيدون)		
الطير		Rhombohedral	درز، كلى جيبى	ذهابي، ذهبي			
		سيليكات هيكلي، كلى	بنفسجي، احمر				
		الاجيبيات من كوكبي	نواخل مع صفائح				
		برمجان وجوه Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>		بنفسج اشعث UV			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
محاري	عادة غير موجود	7	2.6	لا يتحلل في الاحماض	لا يتغير	هامضية، انزاعية	كالسيدونيت
	معيبي وجوه تانكر					بيضايت، برلينيت	Chalcedony
	تقريبا					هيدروترمليت	حليز، تبلور، قشور
						خارجي، استحياني	Agate
						كوارتز، حقاقت	(اعتيق)، جيودات
						اركرز، جرسلي	Q. 573
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
بلور صخري، شفاف	المشكك والمضادة	سيريسيت، بيريت، سليكا	حجر كريمة، صوئيات			موشور مزدوج جيبات	
امتصاص بنفسي	مكس محاري	تالاج	الكنز، نبات، تقويم			توافيق (ميكروكلين)	
براقعة، زخاني	بلور انصمام		مقاومات حرارة			خرائيت، صومر، صيب	
مورين، اسود، بيوتري			زجاج، بوردلان			ديايت، مع بلور كوارتز	
ذهبي، بمار، احمر			كاربون، نودم SiC			ميركيت، كوانتان، مشكل	
اشعث، ريد، بنفسج			البناو			كاذب، انزاع، انزاع، انزاع	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features	Figure		
معيبي وجوه قريه	تقريباً من صفحتين جرد	شاذي، انزاع، انزاع	موازي، موازي، موازي	ما يتغير صفات الصليبية			
سواء القام، اده وجرد، سي	n ≥ n <sub>b</sub>	ضعيفة، انزاع، ما	بالوجها، ومقوحي	صفاء من تغيرات			
		0.009		انصمام وعكس			
		استطاب، بيضا، انزاع		لدا انصمام، لدا انزاع			
	n <sub>e</sub> 1.553	مريته، اولى					
	n <sub>w</sub> 1.544						



Quartz Japan twin

Quartz Dauphiné twin

Quartz Brazil tw

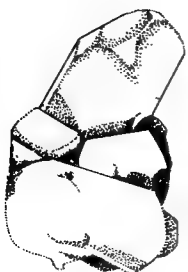
Quartz right-handed form

Quartz

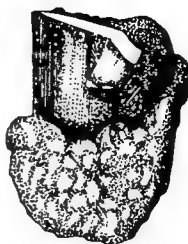
Quartz left-handed form

Quartz showing striated prism faces

Fig. 159. Symmetry elements of the L<sup>3</sup>P class



Amethyst

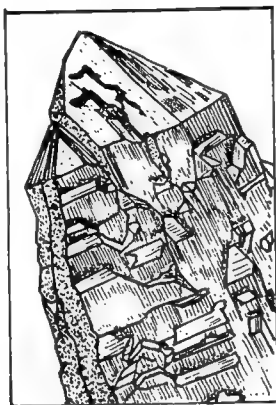


Rose quartz

Milky quartz



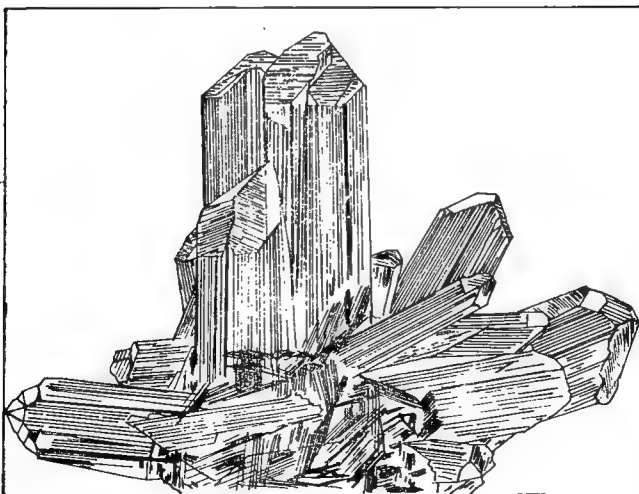
Citrine



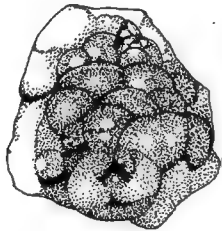
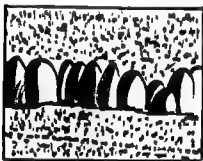
Smoky quartz



Agate



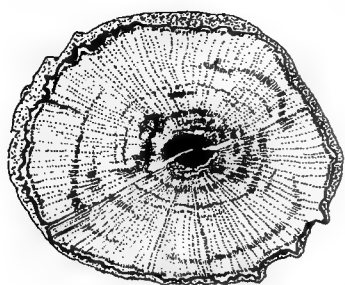
Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
كالسيدونيت Chalcedony	SiO <sub>2</sub>						
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
						نظرياً كروي أو متوازي	صهران Chert
						صهران زجاجية مع	جاسبر Jasper
						كوارتز أو الكريستالين	$t^{\circ} < t^{\circ}$
						على مسطحات تكون	
						أساسي للصهران الجشب	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
كوارتز أو بركلي						بني شاحب	مجموعات كبريت
نريوليت						(أبيض مزرق مخملي)	شعاعي (احد مل)
						مستحقات هشة (الاحمر الممكس)	مستحقات هشة
							تجاذيف مادة موزون كتي
Cleavage	Relief. n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features			Figure
	مختص التضرير	ضعيفاً نوعاً ما	موازي لاستقطاب	صناعات مقاربه لكراتر			
	$n \approx n_b$	0.008 بيناوعزلة	الزوايا جليبي شعاعي	لكن ذو بنية تجويف			
		مرتبة اولى		يبرهن بركسيت			
				مدا بنية باخفاض			
	$n_e 1.539$			تريئة انكساره			
	$n_w 1.531$						



Chalcedony







Wood opal



Opal



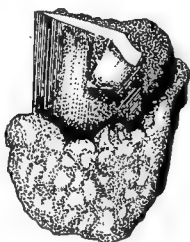
Rose quartz



Citrine



Amethyst



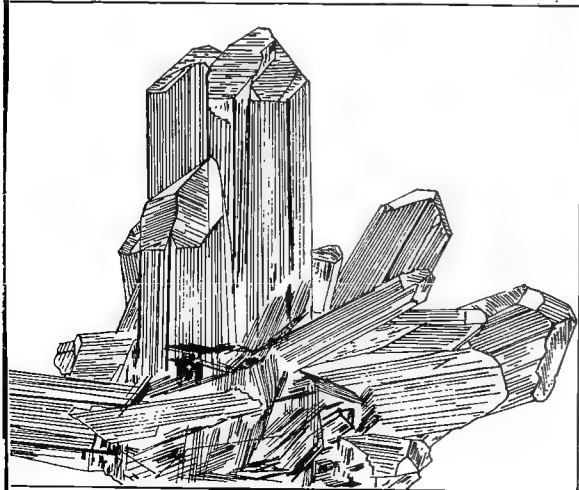
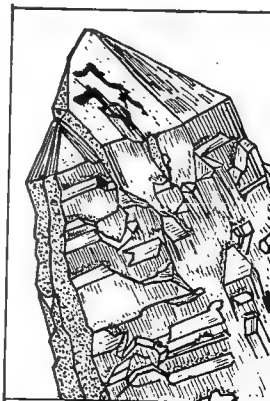
Smoky quartz



Agate



Milky quartz





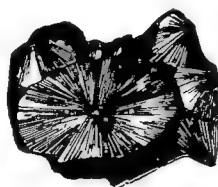
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
پیرولونزیت Pyrolusite	MnO <sub>2</sub>	مربعی T Tetragonal	کتابی	برمادی اسود سود معدنی ازرق	معدنی قاتم شبه معدنی	اسود منیری	
		Mn ثمانی وجهه					
		تراص شکلی بنیه					
		روئیل کاستیرین					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي		6 - 5	5		لد ينصر. يرفع	ترصمان رسوبية	
		6.5			وتلون بالبي	قرب ساطع	
		تنص					
		للجمان					
		حتى 2					
		رصد					
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	اشعاع. ثمانية		بطاريات جافة	يونانيت			
	الجمادات قليلة		من ايون الزجاج	Pyros			
	التساقط		ادوية. كيماريات	لوسوس			
			اكتنم غاز CO	(اللون الزجاجي)			
				الخصر			
Cleavage	Relief. n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	



Pyrolusite dendritic form



Pyrolusite




Pyrolusite







Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
اورانييت Uraninite	UO <sub>2</sub>	تكعيبي Cubic	مخاريف وجوه	اسود تحت بنفسيه	شبه معدني	اسود على بفت	
		زبط فلوريت		عائم في المنكاس		احمر شريوني	
		U خلية تكعيبي مركزه		يحدواكن ويخضر			
		الرفوه، 0 مراكز					
		تكميات صغيره					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي		5-6	10.8	يحل ببطء HCl	لا يتصم	غازات سيانيد	
محاري		قوي ببطء				بيضا نيت	
		3 الى 4.5				هيدروثرماليت	
						اسفل منطقه اكسدة	
						رسوبي ارجاعي	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
اورانيات Ni, Co	لون اسود، مرمي		مصدر يورانيوم				
	قاربي على المكس		يورانيوم راديوم				
	وزن نوعي عالي		اصبغة صفراء				
	استماع قوي		برتقالية سوداء				
	بالتميز نقاي اصفر		رادون ماء جسرطان				
			اختبار خلل المارون				
Cleavage	Relief n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	



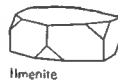
Uraninite





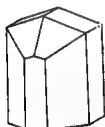


Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
إيلمينيت Ilmenite	FeTiO <sub>3</sub>			صناع شميكة	اسود	معدني شامع معدني	اسود بنى قاتم محمر
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
محاري - شبه محاري		5-6	4.7	يحل ب HCl	لا ينصهر	المهلبية الأساسية	
			4.8			غابرو دياباز	
						بيروكسينيت	
						فلونيه سيانيت	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
ماغنيتيت	عن كيمائيت	ليكروكسين		حام تيتانيوم	جبال إيلمينيت		
	معينات وجود	(هيماتيت + روتيل)		إيلمينيت في TiO <sub>2</sub>	جنوب الأورال		
	بريد اهرمان	Leucoxene		فيريتايرم			
	محرق اسود			(خمد كالحديد)			
	قليل مغطا طيبة			صناعة طلائع			
Cleavage	Relief. n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure

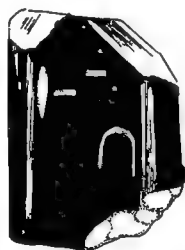


Ilmenite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
كولومبيت	(Fe,Mn)	معيّن قائم 0		موشوري	اسود	شبه معدني	بني مخملي
Columbite	(Nb,Ta) <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	Orthorhombic		موشوري صناعي	اسود على بني	شخصي بالهت	اسود على بني
تانتاليت							احمر داكن
Tantalite							اسود
						كولومبيت	
						ناقل كهربائي	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr Bp	Origin	Varieties
محاري شبه محاري		7.5-9	5.4	لا يتحلل بالاحماض	لا ينصهر	بيضا شبي	
غير مستوي		قص	6.4	يتفكك من ماء		مواضع متبقية	
		6	7.9	يتفكك مع H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			
		قص	8	المركبة			
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
البنت كوارتز	عن ايامنييت			مصدر نيوبيم	اميريكا		
موسكوفيت	بالخدين والظفر			تانتاليوم لصانع	كولومبيت		
تورمالين زركون	عن ولراميتيه بانها			الغولذ وغيرها	راسم اميريكا		
ولراميت كاسيتيرين	وبمسادة اكل				لونيوبيم		
مونايت	عن اوريتيه كنافه على						
	مخزن داكن						
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure



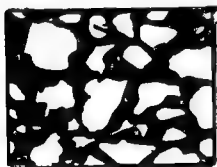
Columbite: tantalite



Columbite-tantalite



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
ليمونيت	$FeOOH \cdot nH_2O$	غير محدد الشكل البلوري	كتلى ليرى كلوري	بنفسج اسود اصفر	خريري. باهت	بنفسج. اصفر.	
Limonite	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$	Amorph	توازن شعاعية			بنفسج فاتح	
الحام الحديدى البنى			فراخى اسطعشى				
			هشون متدرر				
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
محاري. تراخى		4	3.6		ينصهر	على السطح موزرة	خونيتية
		1	4			الماء والاكسجين	
						التمعات الحديدية	
						Gossans	
						محل الاكاسيد كبريتيد	
						السمكت (ملط) كبريت	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	اشكال كولو مورفية		يونانية		عاجز إلى مشاف		
	عروض بنى مصغر		صرد Lemon		بنفسج الصند والمفكس		
	هوان صفراء		(الترصعات)		الموان الرقيقة. بظي		
			(المستقيمة)		يقع او هانته هول غزان		
					ظنية بالكريد.		
Cleavage	Relief. n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
		عاجز ايزوتروبي		يشبه طوبيت			
		شاذية انكسار غير منتظمة.		الاجير لوري تماما			
				متوازي التمتيم			
	n = 2.1						



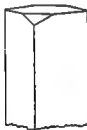
Limonite







Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
مانگانيت	MnOOH	وهيدالميل M	موشوري عمودي	رمادي اسود	شبه معدني	بها محمر
Manganite		Monoclinic	دروز. جتمات			
			ديتة الجيبات			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
غير مستوي		4	4.2	يحل في HCL	لا يتغير	نقص الأكسجين
		تمت 4.4		مطلقا = كلور		هيدروترماي
						رسوبي
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
باريت كالسينيت	ظهر خارجي عمودي	يقول لولح	مروماتيت			
	خارجي ولون بني	بيريلوزيت	خاريط احدي			
			Spigel &			
			Silicospigel			
Cleavage	Relief, n	Birefringence n	Extinction	Distinguishing Features		Figure

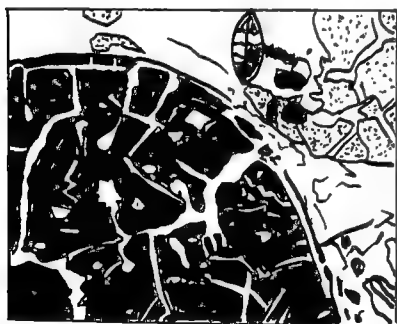


Manganite



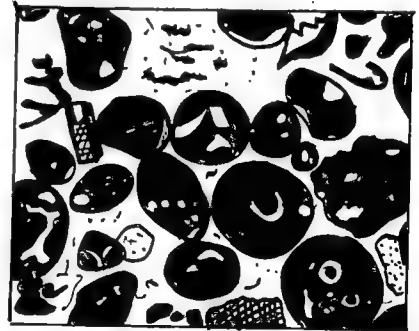
Manganite

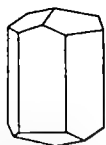
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
موكسيت	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$	عديم الشكل البلوري	كتلى هبيات مروره	ابيض رمادي	باهت	عديم اللون
Bauxite		Amorphous	oölitic	مغري. بني احمر		
مترابج من عده			مترابج			
هيدروكسيدات						
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
مترابج		1	2.5			هيدروكسيلات
		3				فساد الصخور
						الدومينجوية
						$Al(OH)_3$
						بوميت
						ALOOH
						صناعه
						HAIO <sub>2</sub>
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure



Bauxite:  
pisolitic structure

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
كالسيت Calcite	CaCO <sub>3</sub>	ثلثي ميني وجوهي Trigonal = R	صناعي ابيض سكالي وجوه	عديم اللون +	زجاجي	ابيض رمادي
سبات كلسي Calcareous spar		Rhombohedral	صناعي وجوه دورز. كتعصبات	عديم اللون زهرا جري ابيض		
		بنيني هاليت: Ca فلية مركزة وجوه CO <sub>2</sub> مركب حرف والمركز الهبي				
Fracture	Cleavage	Hard-ness	S.G	Reactions	Pyr Bp	Origin
محاري	كامل ميني وجوه	3	2.7	HCL يتوراه CO <sub>2</sub> مطلقا	يضع قمع يتسحق مطلقا CO <sub>2</sub>	هيدروثيرمال إعادة تبلور اعمالي
	له خواصل	تصف		Effervescence		Iceland spar بيضا لينة، تجوينة ستالكتيت: ترسيب
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
هين لعلوني	انها ميني وجوه	طريق كوارتز	استقطاب نيكول		خام، غير صافي	بجمات دقيقة وتشتت
محيوني ماركي	تسادة مقلبة		اسم: سكر اسمنت			بنيتي خصوصي: بوجيت
	نوراني عيني: الحوض		عروطبا عنة ترين حور			وشما عية: نواكية
						مركبة انجلا موزاي
						القطر الكبير والكلية
						دشيت: استالكتيت
Cleavage	Relief n	Birefringence An	Extinction	Distinguishing Features		Figure
كامل ميني وجوه	كثيف المقارنوم	0.172 عالية جدا	مناظر بالنسبة	للدوريت توامة		
(1071)	الوقاه اعظمية عتلا	برادية لولونية	نقار الدنقما	امري: انظر الميريد		
بنادية 75	النظر الصغير A	بيضا وراثة: عليا		لسيدريه: لحن ينع		
نواصل ناجمة عن	علا: الحاط 1000	اطرائ المنقطع الوانه		صدا: مظهره الحبيبات		
انزلوق التواصم	ne 1.486	براقه رتبة رابسة		ورق: ميني عاليت		
	nw 1.658	اوضا عتة		ماخيزيت: ميني عتة		





Calcite prism and flat rhombohedron

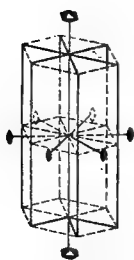


Fig. 164. Symmetry elements of  $L_3^3L_2^3PC$  class



Calcite rhombohedron

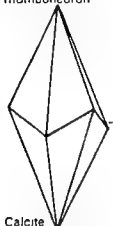
Calcite: scalenohedron twinned on basal pinacoid (right)



Calcite scalenohedron twinned on rhombohedron



Calcite scalenohedron twinned rhombohedron



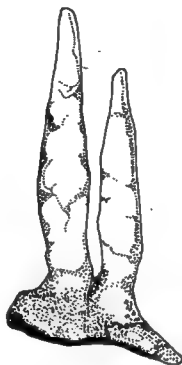
Calcite scalenohedron



Calcite: combination of prism, scalenohedron and rhombohedron



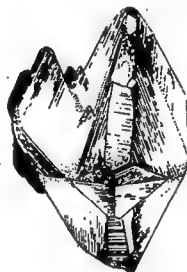
Calcite



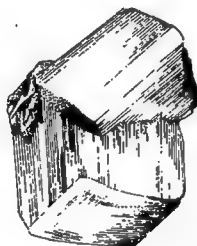
Calcite



Calcite



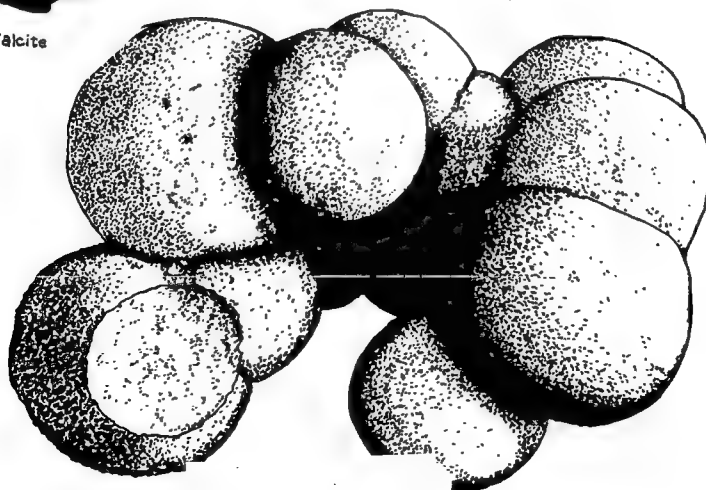
Calcite

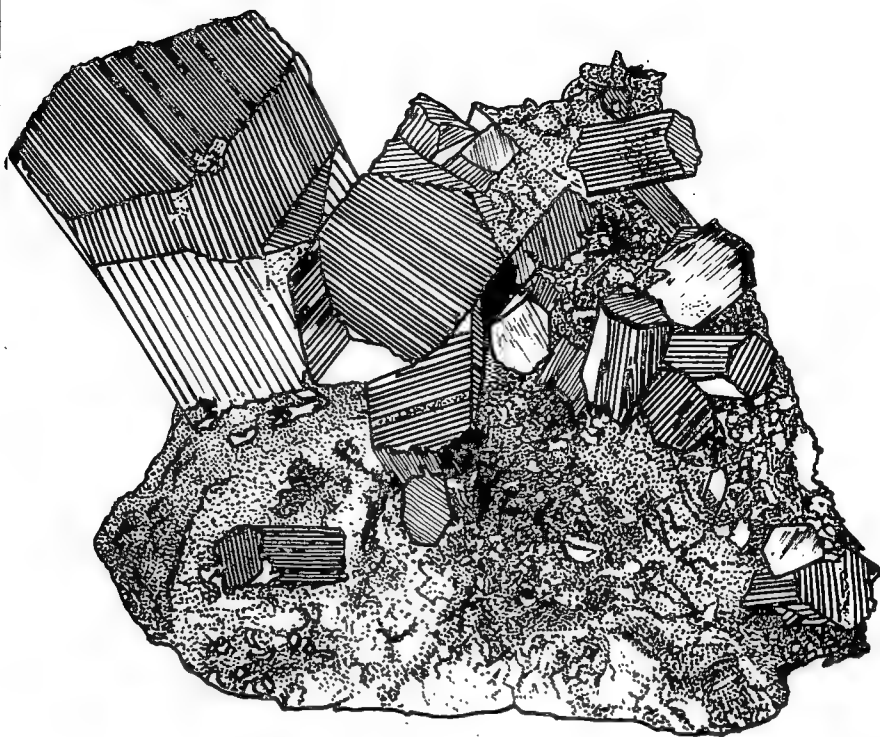


Calcite



Calcite

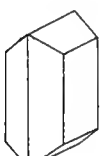





calcite  
phantom




Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
أراجونيت Aragonite	CaCO <sub>3</sub>	معيني قائم Orthorhombic		موشوري كروي مسري أبريق قضبان يشبه كالسيت أيضا برصبي زهور طورية مستطول نصف كروي ثمانية الوجوه	عديم اللون أبيض صغير أخضر ضايف بعض رمادي موشوري زهور طورية لؤلؤ	زجاجي مطلي على المكسر	عديم اللون
Fracture	Cleavage	Hard-ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
سحب حارعي	مدي - موزع لرستطالة البلورات	3.5 4	2.9 3	يحل بنوراد HCl مطلقا CO <sub>2</sub>	يفتح بفضي مطلقا CO <sub>2</sub>	هيدروترمايف سحق ترسيب ثانوي في تجاويف بازلت اندريزيت	زهو رهوديت Iron flowers لؤلؤ mother of pearl
		قص				زاقه في حجر كلسي حجر مطي	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	مع HCl غير كالسيت ينفصلا عنها وجود حجر على الجانبر تعاودا على كلسيت	الى كالسيت			مكان الاكتشاف في اسبانيا Aragon		بنيت عمدة لؤلؤ طية (لؤلؤية) . مقاطع عضائية سداسية التراسية نزعاً حاً متشعبة
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features			Figure
مدي - موزع لرستطالة البلورات	متغيرا على حسب التيارة اعظمي جواز الديايف الحاصل A	تصوى 0.156 رادية لؤلؤية بهاد من رتيق عليها تنوي الوان استقطاب اكثر بريقا على طول الشتقات والورود	موزعي للبلورات أوالحمد	لديوي انها كالسيت معني الوجوه			
	تصوى 1.590 1.682 ng 1.686						




Aragonite



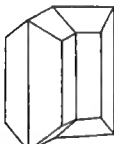
Onyx




Aragonite



Aragonite

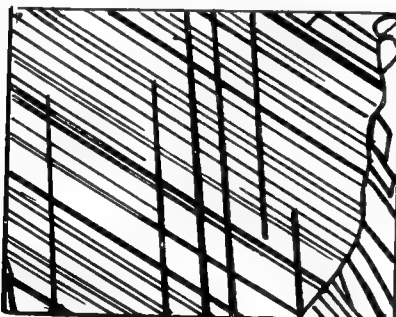


Aragonite twin




Aragonite repeated twin

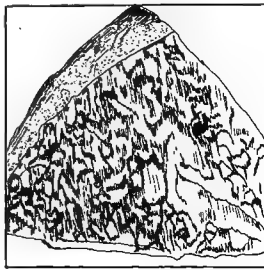
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
دولوميت Dolomite	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	ثلاثي ميسر وهو R Trigonal Rhombohedral	معيني وجوه ابيض رملي على بني وجوه متوسطة حيبي نراخي	متغير رمادي ابيض رملي على بني متغير	زجاجي	ابيض رمادي
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
كاري شبيه محاري	كامل ميسر وجوه له خواص	3.5 4	2.9	يحل في حمض الهيدروكلوريك المخفف. يمتص اللون في الهبارد.	يتغير في حمض	هيدروترمايت رسوبي قديم (تبل جبري PE)
		تصف				Ankerite
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
ماغنييت كالسيت شكل حاد ميسر وجوه يشبه انكريت	انقسام ميسر وجوه شكل حاد ميسر وجوه يشبه انكريت	يحل ويتفكك	حجر بناء و ح اسبت عازل وقارمان حواء فلوس لتسليط الصهر كيميائي		رمادي	دقيق الى حش حبات بلورات متوسطة طبعا لوحظت كمية الحبيبات استعملت في اتمية مركبة موازنة لظهور كبريت صناعيا وتستخدم رتبة 1
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
كامل ميسر وجوه	تختلف التقدير انكريت اعطى عند القطر الصغير مواز المحاور المتوازية	0.185 عالية جدا رمادية لؤلؤية بها اللون المظلم	متناظرا بالنسبة لحرف المحور المتوسط المتوازي في المحاور المتوسطة المتوازية	عن كالسيت ببلورات محددة بوجه منطقة صناعية موازية لظهور الميسر فيها يشبه ما غنيوي		
	$n_g 1.513 \pm$					
	$n_w 1.698 \pm$					



Dolomite showing curved composite faces



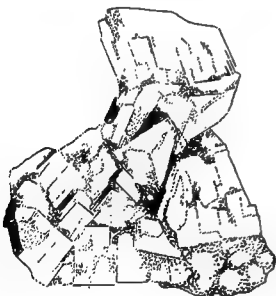
Dolomite








Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
انكريت	$\text{Ca}(\text{Mg,Mn,Fe})$	ثلاثي ميمى وجوه	ميمي وجوه	بنى ومن بنى	زجاجى لؤلؤى	عديم اللونه	
Ankerite	$(\text{CO}_3)_2$	T=Trigonal		ابيض رمادى			
		Rhombohedral		صوان مختلف			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
سليم محاري	كامل ميمى وجوه	3.5	3	بهله شديد	يترفع في لهب	في خامات مسيدريه	السمات البنية
	له خواصل	4		يقط في HCl بارد	انثوب النقي ويبيض	توضعات كبريتيدية	Brown spar
				ودونه خوراث	بنى اللونه	مقدمة المعادن	خفيف كبريتي
					Decrepitate	Poly metallic	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	يشبه دولوميت				رمادى	دقيق الى حشن الجليات	
	سديم الزئبق					بلورات متوسط طبعية	
	المطهر الضميمة					لطفه كجبة الحديدية	
	في الخرج. اتمام اليب					تواصيا متعالية مركبة	
	يلتصق ويبيض على اللون					موازنة الفلك كبريتيد	
						صفاها شبه قاطع	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل ميمى وجوه	يقلص النضير بالزقاء	0.185	عاليه جدا	متماثل طرف البلورات	عديم السيت بلورات		
(10 71)	الحصى عند التقاطع		رمادى فوكو بنى	مسطوح الانزياح	معدرة برجه منطقة		
له خواصل ناقصة	الصغير موازى للممال		رتب عليها انزياح	في البلورات المتوسعة	صفاها متوازية		
التراميت.	1000 انزياح عليها		الوان زاهية وتب	تتبع نمطى (الوان)	لتواصيا صغيرا		
	n <sub>e</sub> 1.513 ±		زاهية خاسية		يشبه حافيريت		
	n <sub>w</sub> 1.699 ±						



Ankerite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
سیدریت Siderite	$FeCO_3$	مربعی و رومبیکی T = Trigonal Rhomboidal بنیه کالست (هالیت) تراص همگامی Fe لم تراغان انعطاف					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
	کامل ممین و جوره					فوسمان غرقیه راهلای فی بوکسیت حشر حدیدیه Concretion فی انحصاراً جریب ابسیفی ثانوی فی بتا وین بازالت.	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
						جسمیات و متغیة منشآت مرادی و صغری طریقی اهیا نا به فی ششایی بی فی متغی طایفون آو کولونییدی غریبی (منسل) خادرات صغری تر است موازیه لقطه الکبیر	
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
کامل ممین و جوره (1071)	دوماً مربعی انکسار کامل ممین و جوره اعلی من بلعی کنڈا	مفرطه 0.234 مرادی و لولویه بیضا و مرتب علیاً علی اطراف القطع قدرتی و عکس آلوده برآخته.	مناظر مع آشمار الانقسام مراکب انکسار عالیین جود.	لظیف بنیه حول حورده مناظر مع آشمار الانقسام مراکب انکسار عالیین جود.			
	$n_e 1.619 \pm$ $n_w 1.852 \pm$						



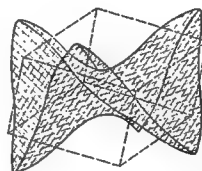
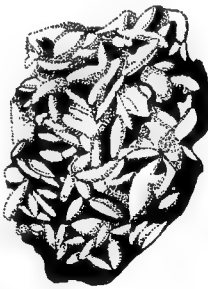



Fig. 195. Twisted crystal of siderite



Siderite



Siderite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
ماغنيزيت Magnesite	MgCO <sub>3</sub>	R = Trigonal T = Trigonal Rhomboidal	كامل صيني وجوه حبيبي خشن غزير كروستيري	عديم اللون ابيض مع مسحة صفراء عديم رادي	زجاجي	ابيض
		شبه كالسيت شبيه هاليت خشن غزير حبيبي				
		Hardness 3.5 S.G. 3	Reactions HCl	يذوب في حمض الهيدروكلوريك	هيدروترماي	
		4	3.5	CO <sub>2</sub>	تفقد صغور اساسية	
		وصف	لكن بصعوبة		لحمض التيلوري	
					استقالي في محلول	
					السريتيك	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	انضمام صيني وجوه يشبه دولوميت انكيزيت		مقارمات حرارية تطين افران اسمنت Cement kilns	مطبوقة في اليونان magnesia		تجمعات ميكرو بلورية حقن 1944 لها مظهر بورسلون.
			غوازل، وردة سكر مطاط بناو			بالوقاية
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure
كامل صيني وجوه (10 F1)	تتميز الانقسام بالانقسام الخطي بتوازن الظفر	عالية جدا 0.195 مهادية لوني صبي	متناظر بالنسبة للاشارة الانقسام	تربوية الدنكمار لادخامية الانقسام		
عدم وجود خواص	الانقسام الاول A/A	بيضا وبرتق عليا 10001 تقارب عالية				
	سرير ل					
	ne 1.518					
	nw 1.713					



Magnesite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
سميثونيت Smithsonite	ZnCO <sub>3</sub>			أبيض مائل لرمادي أبيض مائل لرمادي	أبيض مائل لرمادي	زجاجي	أبيض
سبات التوتياء Zinc spar				تراي ليدري كلوي طنس التيلور			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي محاري		4.5	4.4	يحل بنوراء HCl	أبيض يمتزج	أبيض مائل لرمادي كبريتيات Pb-Zn	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	وزن متوسط			مصدر ترينك			
	متساوية متوسط						
Cleavage	Relief. n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure



Smithsonite

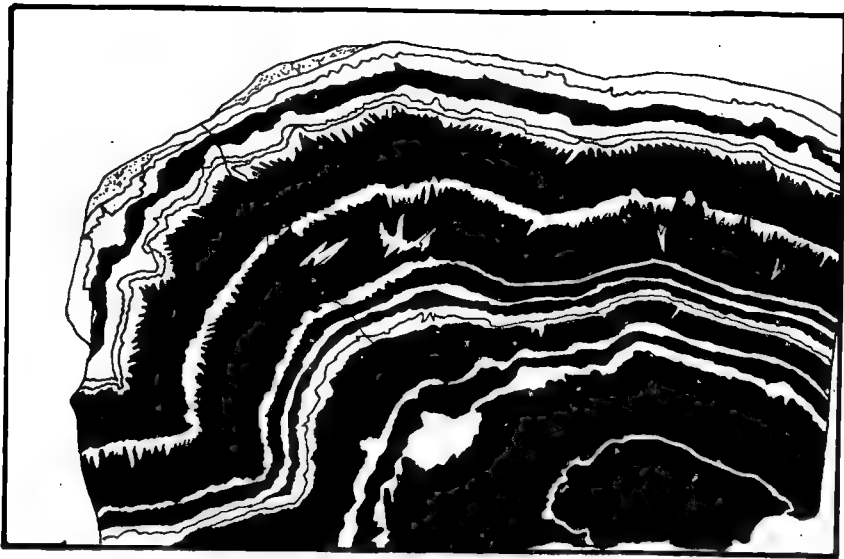


Smithsonite

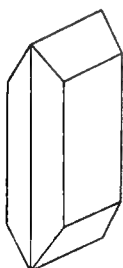
Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
رودوکروزیٹ <i>Rhodo-Chrosite</i>	$MnCO_3$			کتابی شکل اور جڑوں مقوسہ کالہ جڑ	ظلالہم الزهر سالمہ الزهر	زجاجی	ابيض
Fracture	Cleavage	Hard-ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي عاري		3.5 4	3.7	في انورا نه في HCC سافه داغ	لا ينفصم يتلون به ادي كغير	كثير و قدامي عمل براونيت	
		تصف		في البار د لايفور	هق اسود	رسوبي	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
كوارتز باريت				غير صالحا في صناعه كيميائيه	برونائيت زهر Rhodon chros		
Cleavage	Relief.n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure



Rhodochrosite



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
سيريسيت Cerussite	PbCO <sub>3</sub>	معيني قائم Orthorhombic	موتري شبيه مستطيل تتألف الروم. صناعي	عديم اللون بصحات ابيض في مواد كالحمل	ماسكي	عديم لونه ابيض	
خام الرصاص الزرني			جيني	على بني			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
حاربي		3	6.5	يفل بخورامه HCl	يفرغ مبدية	اكسف خانات	
غير مستوي		3.5		مطلقا CO <sub>2</sub>	يصفر	التوتياء الرصاص	
		قصفت				الكبريتيدية	
		جدا					
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
انكازيت			خام رصاص	لدرينيك			
غالينا				Cerussa			
				لونه ابيض			
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	



Cerussite



Cerussite:  
star-shaped twin







Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
انهدريت Anhydrite	CaSO <sub>4</sub>	معيبي قائم O Orthorhombic	مكتله خفيف مرشوري صفائح (سجلك) متضباب	عديم اللون، ابيض صمغ احفان	زجاجي لؤلؤي	ابيض، ابيض مائل	
برماء الجص		SO <sub>4</sub> في زاويتين من اعلى اوسط اسفل الخلية Ca كزلك يشغل زوج الزوايا الاخرى فربما					
Fracture	Cleavage	Hard- ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غير مستوي عشوائي	ثلاث اتجاهات لـ منفاضة، ومتواصل ناجمة عن التآكلية	3.5	3	محترقة بخل H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ورقي HCL بصوت يتغير بالماء متورداً الى	بيضاء	ترسيب كيميائي مع الومع احفان كثير من صفائح يفتقر الى Dehydration في القيق للخلية	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
هاليت سيلفيك كاربالتيت جص	وزن نوعي مختلفين ثلاث اتجاهات متعامدة	بين الحبيبات وعلى طوله الحبيبات ← جص	المنفرد ومواد رطل ترايل حبيبات	لذ تبليل عديم الماء		تجمعات، بلورات خيز معددة بطرح، سكالود تآكلية مركبة 45° لا تشارك في مجموعته بلورية متماثلة	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
ثلاث اتجاهات متعامدة نواصل (101) ناجمة عن التآكلية	معتدلة التباين n > n <sub>b</sub>	عالية 0.099 فصل رتبة ثالثية	موازي	عن جص مختلص على المواد المستطالة أعلى			
	n <sub>x</sub> 1.570						
	n <sub>y</sub> 1.576						
	n <sub>z</sub> 1.614						



Anhydrite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
الجص Gypsum	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Monoclinic	صفاقي مستوي دوروز: تمطعات	متغير شفاف عسلي مادي اخر	شبه زجاجي لؤلؤي	ابيض
جصيت		$\text{CaSO}_4$	طبقة البورة مترامة في سطحها غير زجاجي آخر طبقة سم الماء	بنيت اسود		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
محاريك	كامل باتجاه وردي	2	2.3	يتحل في الماء وخاصة في $\text{H}_2\text{SO}_4$	يتوسع ينحصر	ترسيبي احادق انهدرييت الصهارى منارة القفرة هيدروترماليت كبريتيت
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
هائيت كازا للبيت سيلين انهدرييت كالسيت ورديت	انضام صمغيت مساواة منخفضة كالسيت ورديت	كالسيت ارغونيت مالوكيت كرايتز نظري شكل كازا لوريتورم $\text{HCL}$	يوسر باربيت (رصف مكس) غير مكس للقياس في البناء وكون لتصليح السمحت	يونانيت اسم المنز		تجمعات مختلفة المتناسق بنيتا ليعتي تراسيت مركبة
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
كامل (010)	مخفض القطارين	ضعيفة نفاذ	موازي	من انهدرييت يتفرس		
وردي (100)	$n \leq n_b$	بيضاء صفراء تبيضا		انضام ونا كاسار		
وردي (101)	$n_x 1.520$	(لون النش) مرتبة 1		انضام بكثير		
	$n_y 1.522$					
	$n_z 1.529$					



Gypsum



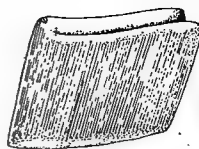
Gypsum twinned crystal



Gypsum  
(desert rose)




Gypsum

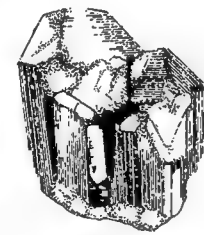


Gypsum  
(satin spar)

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
سيليسيتين Celestine	SrSO <sub>4</sub>	معيني قائم O Orthorhombic		صفايى عمري موشوري حبيبي	متغير لدلوت انزرق ضعيف	نرجاهى	ابيض
سيليسيت				مضبابى محاري	رمادي على ازرق احمر اصفر		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غير مستوي	كامل باتجاه عمري	3.3	4	يتحلل في H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ينصهر	رسوبي في درلوتيت	رسوبي في درلوتيت
	وردي مباحين	5		الكثيف		حبيبي	حبيبي
	أحمرين	نصف				عضاى جصى	عضاى جصى
						هياكل راديولاريا	هياكل راديولاريا
						هيدروترمالي	هيدروترمالي
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	عن كاربونات:			معدن سترونيوم	لد تينيت		بلوران صفائى نورطالان
	MgCaSrBa...			الطاب تاريخى كيميا	Celestis		هبيات د تيمش
	لر تفاعل HCL			زجاج سريلى صقير	سماوي (لونى)		
	عن هيدريت با قله			خدر سط خاصه	heavenly		
	انصهار ووزن نوعي			تتين النحاس			
	لر يفرق عن باريت						
Cleavage	Relief, n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure
كامل (001)	واضح التفاضل	ضعيفه نوعا ما		موازي للوسط طاله	يشبه باريت لكن		
وردي (110)	n > n <sub>b</sub>	1.0009 ببيض			ألوان استقطاب واضح		
		صفراء تينيه (لر الكش)					
	n <sub>x</sub> 1.622						
	n <sub>y</sub> 1.624						
	n <sub>z</sub> 1.631						





Celestine:  
prismatic habit




Celestine


Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
باريت	BaSO <sub>4</sub>	مربع قائم 0	لوحى صفائى	متغير شفاف	زجاجى	ابيض	
Barytes		Orthorhomb	هيكلى. متراس	عديم لون ابيض			
باريت			ظفى التلور	رمادى (غازات)			
Barite				اخر (كيمات)			
				اصفر (ليمونيت)			
				اسود (مواد عضوية)			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي	ثلاث اتجاهات	3	4.5	عديم الاصل في	يبيض	هيدروثيرمالى	
	مساوية وراوية	3.5		الدماس		ذهبية. باريت	
	حاد	تصف				باريت. كالسيف	
						باريت. ظورى	
						رسوبى. كونه جافة	
						مواقع متغيرات	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
مناظير براونيت	وزن لوني عالى		هضاب باريت	برونيت		تجليات حبيبية	
هيماتيت سبيريت	بيوت الكريستالات		صناعة كيميائية	Baros	شديد	مطاول الجوارث	
ذهب كالسيف	انقسام كامل باتجاه		مطاط وريت			لون ودرجة ترومية	
لحم الحمار بالدماس	لحم الحمار بالدماس		حماية من الدخان المنيرة			مهم كبت	
يشبه سيلستين	يشبه سيلستين		باريت. الكروني				
سيلستين							
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
ثلاث اتجاهات	تضاريف عالية	ضعيفة نوعا ما	موازى لوزن عالى	يشبه سيلستين			
نوعا ما $n > n_b$ (على 001)		0.012	في المناطق	انما الوارد استقلاب			
(110)		ضعف ورتنا لية	المحورية على (001)	باريت اعلى			
مزايا 90°	$n_x$ 1.636	مرتبة اولى متشعبة	متناظر				
78°	$n_y$ 1.637						
	$n_z$ 1.648						



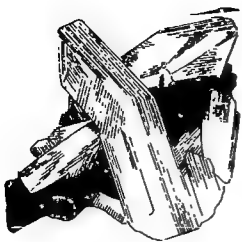
Baryte: tabular habit



Baryte: cockscomb mass



Baryte: 'desert rose'



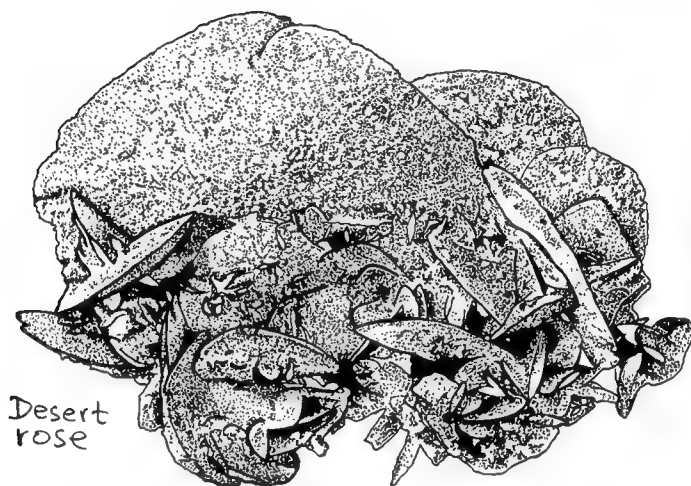
Baryte



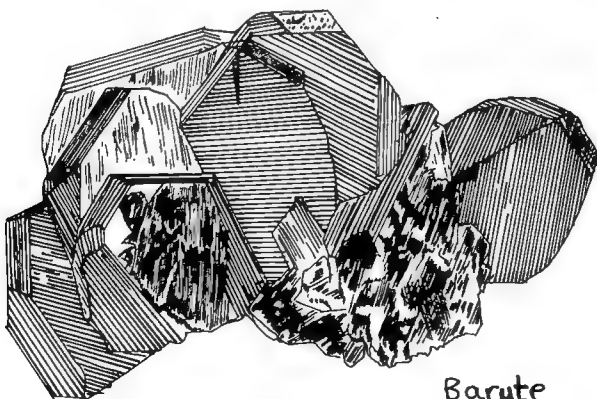
Baryte



Baryte



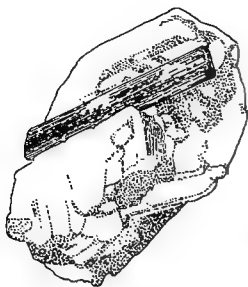
Desert  
rose



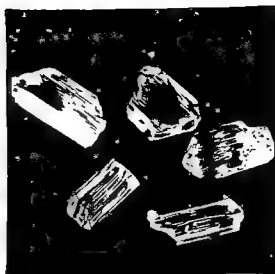
Baryte



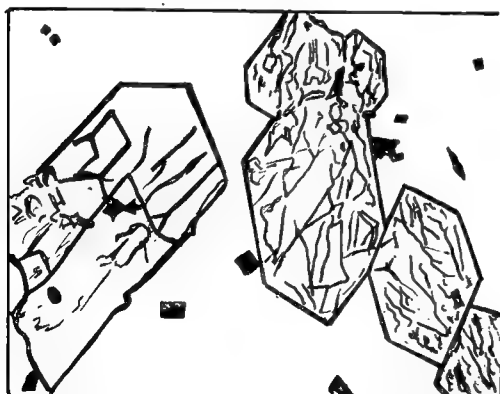




Apatite



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
مونايزيت Monazite	Ce PO <sub>4</sub> . (Ce La Y Th) PO <sub>4</sub> ; Nd P <sub>3</sub>	مونايزيت Monoclinic	موشوري	اصفر، ابيض بني وصفر محمر	شمعي صفي زجاجي	ابيض	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
كسري غير مستوي	له خواص تقطع	5 5.5	4.6 5.4	يتفكك بعد دمي HCL	لا ينصهر	غزائيت غنايس بيجنايت، حمره حماق رمل.	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
تربيعي، حبيبي	مونايزيت		معدن ثوريوم			بلورات دقيقة	
مونايزيت، ايمانيت	مونايزيت صناعي		والترابيه النارية	monazite		معدن بروجو.	
	بلورات عاتق بنية		مونايزيت، كبريتات				
	معدن حبيبي		خلاصه حبيبي.				
			زجاج منفر الصوديوم				
			حاجبه (UV-IR)				
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
مواصل (001) //	عالي جدا n <sub>g</sub> n <sub>h</sub> n <sub>w</sub>	شديدة الانكسار جدا	في المصباح الطولي	عدم صفين بالحواف			
		0.050 ± عاتق	2° - 10°	استقطابية خفيف			
		تفاوت اراسل مرادف	العرضية لا تطفئ تماماً	مشع.			
	n <sub>x</sub> 1.793 ±	المصباح العرضية دافئة					
	n <sub>B</sub> 1.794 ±						
	n <sub>Y</sub> 1.843 ±						



Monazite



Monazite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
المضيرون	$CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 5H_2O$	Triclinic = Anorthic	كتلي	ظلال من الازرق والذهق سماوي	زجاجي سطحي	ابيض. اخضر شاحب	
Turquoise				تفاحي. رمادي على الأخضر			
توركويز							
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
مخاريطة املس ناعم		5	2.6	يحل بصموتيم	غير متج بحمض	تأثير المحاليل +	
		6	2.9	HCL	يلو اليهيب	على فلورسبار	
		قصفت			باخضر شاحب	و اباتيت مع مشاركت	
		نوعا ما				المتصفيان.	
						محي ترا كيت	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
مع ليمونيت	لون فيروزية		حجر كس بي	من العر بي			
	بريق شعوي						
	مشمط طرزان نحاس						



Turquoise

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
تويامونيت Tyuyam-unite	$Ca(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot nH_2O$ $n=10$	معيني قائم Orthorhombic		حرسني	اصفر كناري اصفر مخضر	هاشي شمعي	
						مسح هرا =	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
		2 قص	3.7 4.4	يتحل في HCL	ينصهر بسهولة	منطقة الكسرة	
						لؤلؤسات يورانيوم	
						بوجود شوائب	
						اماكن فلزات	
						عالماد يوم	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	يتميز عن ديسك				مروسي		
	كبريتات الحديد				من مكاد		
	يسودا فدرل في الماء				Tyuya Muyun		
	والدشما عية				في الدحام السوفياتي		
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$		Extinction	Distinguishing Features		Figure



Autunite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
سكيليت Scheelite	CaWO <sub>4</sub>	مربعي Tetragonal	بشاني وجوه متشعباً غير منتظم	عديم اللون ابيض رمادي اصفر اصفر مخضر بنى وبنى احمر	زجاجي مخملي طفيف حبيبي	ابيض	
					فلورة زرقاء بالماء		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي شبه حبيبي		4.5 5	6.1	يتفاعل مع HCl تاركاً متبقياً من أكسيد تنجستن المائي الذي يذوب في كبريتي HNO <sub>3</sub>	بصموية يتغير هيدروترمالي استقامت تماسية		
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
كوارتز كبريتات أوليفرنيك البراسيت ذهب	انضمام لها وجوه وزن زمني لها المحيطات داخلها الى وفراصم	غير ثابت كثيراً في منطقة الأكسدة وعمل ذلك يصاحبه في مواضع المتبقيات داخلها الى وفراصم	مع ولز اصيت خام تنجستين Scheele	باسم الكيمياء المصري سكيليت Scheele			
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	



Scheelite

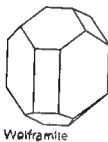


Fig. 145. Symmetry elements of the  $L^44P$  class

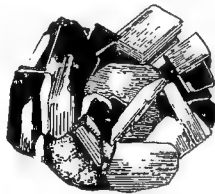


Scheelite

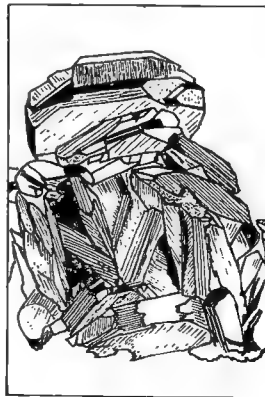
Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
ولفراميت Wolframite	(FeMn)WO <sub>4</sub>	M Monoclinic		موشوري صفا كنج تجمعات حبيبية حشنة	رمادي داكن اسود على سطح هو بنيريت زهري بنفسجي فيريريت اسود	شبه معدني، معدني	بني محمر، بني اسود على سطح فيريريت يميل الى الاسود هو بنيريت زهري
						منافطية ضعيفة	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غير مستوي		4	7.4	يتفكح في HCl		كبريتات روماتيكية	فيريريت هيري
		4.5		المركب الساخن		غير يذوب في غرائث	Ferberite
		متصف				متغير غرائث	هو بنيريت صنفينوي Hubnerite
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
كبريتات روماتيكية موليبدينيت هيري ارمينوبيريت ديفوباز فلورين تورمالين بيريت	لون اسود على سطح قويش بني داكن وزن ثقلي عاكس (عن صلبا يركب كاسيترون) عن اكا صيد NbTa بالانفصا 3	شبيكية بالأكسدة الى مغرة تنجستين روبييلو عيولوت		مصدر تنجستين: ادوات القطع استيرات معدني كهر بايترو انا بيت اشحن سينيقي كوتور بهراج بورسلون	Wolf foam		
Cleavage	Relief.n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure



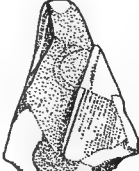
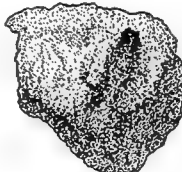

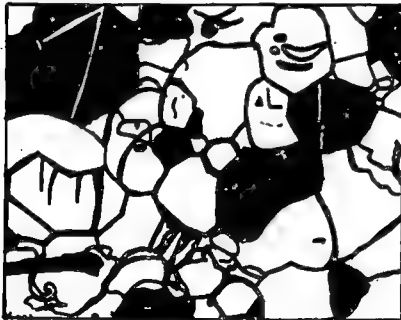
Wolframite



Wolframite



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
اوليفين	$(Mg, Fe)_2SiO_4$	مستطبة	صفا كبريتا	مخضر غريم لونه	زجاجية متوهجة	عديم اللون	
Olivine	$Mg_2Si_2O_4$	Orthorhombic	البرادستيقي	رمادي فاتح شفافا	مخضبي		
فورستريت		رباعيات وجوه	حبيبي	اصفر اخضر			
Forsterite		موزونة رباعية		زيتوني			
فكرينوليت		في كرات وجوه					
بييدوت		مشفرة					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
شبه محاري	ردية	6	3.2	يتفك بـ $H_2SO_4$	لا يصبغ	استخدامية	فورستريت
غير مستوية	غير متطرفة	7	3.3	مع نقي سيليكات		(دولوميت، كلسي)	Forsterite
		تصف		كروميت		صخر شدة اصادية	Fayalite
				لا يذوب تقريباً $HCl$		دولوميت بييدوت	Chrysolite
						عاطر مطفي ديار	Peridot
						سرنيتية	حطاف
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
ملاوغيوت سرنيت	فورستريت اخضر	تيا كسيد رصاصي	مقاراة الحرارة	ميونيت		هبيات لبردية	
كروميت بيركيت	خا لانيه	بقع اللونه	كروميتوليت (من)	Chrysolite		غير محدة بسطح	
	فورستريت زيتوني	الانجوريت والنيه	مواضع متفحات	Olive		مضلعة	
	مكروميت مسنوني	مكروميت راباعية	حبيبي	نريون (لون)		ميتو كريت	
	بصا دق سرنيت	الحوان الغنية بالحديد				التواكيت تعاد	
	كروميت بيركيت	ايركيت					
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features	Figure		
ردية (010)	عالي نوعاً ما	عالي نوعاً ما	صراعي	عن دبر بديسور			
تكرات غير متطرفة	$n > n_b$	0.040 ؟ عالي		انضمام بقية موزي			
		سرنيت ثنائي		وشا كيت انكسار			
	$n_k 1.666 \pm$			اضعف قليل			
	$n_B 1.688 \pm$						
	$n_Y 1.703 \pm$						



Olivine

Olivine

Olivine



Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
فايالايت	Fe <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	معيني قائم O		صناعي موسنوري	اصفر فاتح حتى اسود	معدني صمغي	خديم لونه
Fayalite		Orthorhomb			نور احمر الى اسود		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
حاربي		6.5	4	تفاعل مع HCl (يتفج)	ينصهر	قلاويدي حار زجاج	اوليمنت
			4.1			بركاني (اوبسيديان)	
						مروحة في غرائب	
						بيضايتي	
- Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
بيوتيت، ايليت					Fayal		
ميكرين، بيريت					جزيرة بحر آزور		
كوارتز							
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure

متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة


مكتبتي الخاصة


على موقع ارشيف الانترنت

الرابط


[https://archive.org/details/@hassan\\_ibrahem](https://archive.org/details/@hassan_ibrahem)

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
زيركون	$ZrSiO_4$	T	موسوري الخلقه مربع	خدي بلون و زوسمان	ساحي	خدي لون
زيركون		Tetragonal	مساوية الاضلاع	بنفسج حفيفه		
Zircon			ارموني حيدلر نقالي			
هيا سينت			ثلاثية الهم			
Hyacinth				سالكه بني خاج		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
مادي غير مستوي		7.5	4.7			ماد كوف
		وصف				Malakon
						بني خاج مسطح
						بيضايت، نيفيلين
						غنا صر طقم و صا
						Placeg
						استحالة
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
ميكاسوداي	خارجا حيدلر صعب	بجيات و صفة الحيات	خدي حيدلر	خا رسبي	لون خا حصة	طرات و صفة موسوري
نييفيلين، اباتيت	ماتي من روتيل	مساوية صو كرا دكن	المسود على ErHf	tsar	ذكوب	تصوية على شكل
طراف	اخص كشيدها كغيره	في جوييت طراف	مساوية الطراف	gun	لون	بها لون مسود و الما
TR, Radio	امتي صر ريت	مساوية الكون	مع ما غير يرمي			بها لون مسود الكون
	مواصفات صفا كين	Pleochroic	بلا مادي			
			محر من الالكسة			
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
	خالي جدا $n_D = 1.928$	خالية جدا $0.061$	موازي	عن ابا قيت ثنائية		
		معونات طفيفة من		انكسار و حيدلر		
		الطرية الرابطة		انكسار حيدلر		
				اشكال موسوري		
				ثلاثية الهم		
	NE 1.989					
	NW 1.928					






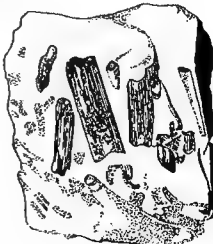
Zircon



Zircon knee-shaped twin

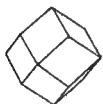


Zircon



Zircon

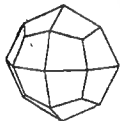
Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
پیروپ	Mg <sub>3</sub> Al <sub>2</sub>	مکعبی Cubic		سطحی	احمر قرمزین	زجاجی شکلی	احمر داکن
Pyrope	(SiO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>			انتشیری و جره	خاصه نارنجی		
					الدری		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
شکری	خواص و تشکلات شکری	7.5	3.7	HCl بی	بسیار	استانه تا سیت	
	غیر منتظمه				انبوب المنع	شکست مبلور	
						(میکرو کلو ریتی)	
						تالک (منیبول)	
						مواضع متغیبات	
						بریدیت سریتیت	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
دیوپسید ایدون	شکل خارجی	کلوریت		جبر نصف کرب	پیرانیت	زهره شا به	بلورانی انتشیری و جره
ولاستونیت	برجی شکلی			مواد حاکه	Pyropos		مقاطع مد سیتی
اکتیولیت کلوریت	متساویه عالی				سبیم الناس		تراپیز و جره
مالخیت تالک میکا					(احمر داکن)		مقاطع تالیه حیات
					لذین Granat		مقطع بکات کتل
					هب (میشورمان)		به متغیبات
Cleavage	Relief, n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure
خواص (110)	حالی تنظیم در	عاجی ایزوتروپی			عن سینیل انزی		
تشکلات غیر منتظمه	السلع عشق	Isotropic			بطی نمایان و جره		
	n > n	اوضعی لثنای			بید بصورتی بقرنی		
		بنیویه الیاد			انکسار علی بقلیل		
	n 1.750 ±						



Garnet: rhombododecahedron



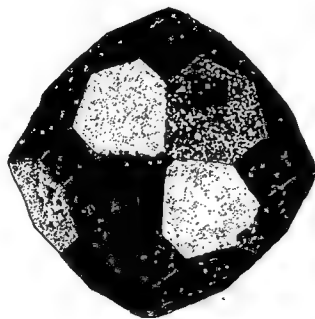
Pyrope



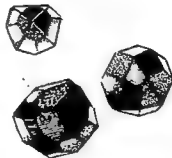

Garnet: icositetrahedron



Garnet: combination of rhombododecahedron and icositetrahedron



Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
المالندين	$\text{Fe}_3\text{Al}_2$	مكعبى Cubic		مكعبى	احمر قاتم اسود	زجاجى شامى	ابيض
Almandine	$(\text{Si}_2\text{O}_4)_3$				احمر على خفي		
المالندين							
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
مخاري غير مستوي	مواصل وتشققات	7.5	4		يتغير بلهيه انبوب	استخاضة قياسية	
	غير منتظمة		4.3		النقى	شبيقت مبلور	
						(ميكافوي كلوريتي)	
						تاكلي امينبولي)	
						مواضع متبقيات.	
						خضائين.	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
ديوبسيد ابيديوت	الشكل الحاد جدا	كلوريت		حجر نصف كبريت	باسم مكانه	بجء داكن محمر	بلوران اقصر من غيره
ولوستونيت	بريق مستحي			مواد حاكاة	Alabanda		في مناطق سرديية.
اكتينوليت كلوريت	متساوي عالية				سور قطع العنبر		ترايز بوردو
ماطيت نال جيكا					Granatus	لونى	مناطق ثمانية جيبان
					حبه الزماره		مضلعة جيبان ككل
							به متبقيات.
Cleavage	Relief, n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure
مواصل (110)	حالي التفريسي جدا	حاقم لزرق ورقي			من سيبيل الزري		
تشققات غير منتظمة	السطح هش.	Isotropic			يعطي ثنائيات وجوه		
	n > 1.6	أرضيه الشائبة			يبد بقرينه انكسار		
		نتيجة الاجراء			اعلى		
	n 1.79 ±						



Almandine

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
جرسولار Grossular	$\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$	مكعبى Cubic		مكعبى	ابيض وخرالى اصفر زيتونى اصفر عسلى بنى احمر	زجاجى شامى	ابيض
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
شبهى حادى غير مستوي	خواص وشقوقات غير منتظمة	7.5	3.5		ينصهر	استخاضة قاسية شبيث مبلور (ميكامى كلوريتى) تاكتويامينبولي مواضع شقيات استخاله قاسية	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
ديروسيديبيروت ولرستونيت	الشكل الحادى بريد شامى	كلوريت		حجر نصف كرم مواد حاكة	باسم النبات Gooseberry الوزن الاصفر الشامى لونى Granatus حب الزمانه	مرادى خضرى غاليما شامى	لوزات اقترى ورو مقاطع مسوية ترايبى ورو مقاطع ثمانية جيبات مقاطع ثمانية كثل بعض ثنائيات
Cleavage	Relief, n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure

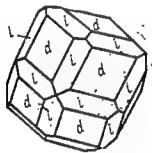


Fig. 194. Grossularite

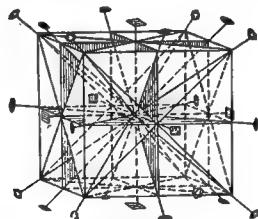


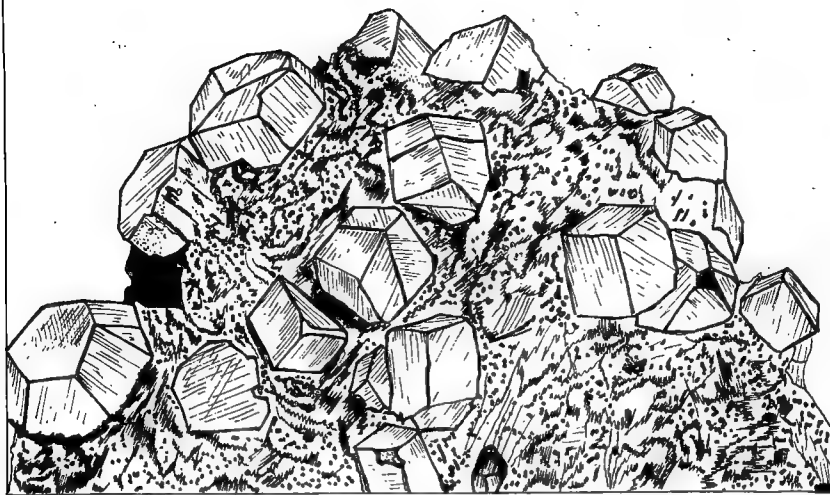
Fig. 192. Symmetry elements of the  $3L^4 4L_2^2 6L^2 9PC$  class






Grossular



Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
اندراديت Andradite	$Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$	مكعبى Cubic		مكعبى	متغير احمر الى اسود بنى فاتح الى اسود	زجاجى شامى	ابيض
Fracture	Cleavage	Hard-ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
مخارص غير منتظمى	مخارص وتشققات غير منتظمة	7.5	3.8	يتحلل HCL		استخاضة تراسية	ميلانيت
			3.9			مكسبة مبلور	Melanite
						(ميكروى كلوريتى)	اندراديت بنى
						تاكلى اصليجوليتى	
						مواضع متشكلات	
						موتوليتية فيليني سوان	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
دورسيدى ابيدوت	الشكل الكا ريت	كلوريت		معرض كرم	عالم الفلزات البرقلى	بنى ضايق داكن	بلورة انتشارى ذو
دورستونيت	بريد ششمى			مواد حاككة	d'Andrada	غا ليا - طليح	مناطع سداسية
اكتينوليت كلوريت	مساواة عالية				Granat	رمادى مخضر	ترايزوجونيه
ياغيتى تاكلى ميكا						صبه الى صا	مناطع ثمانية جيبية
							مقطعة بكمات ككل
							مقطعات
							مقطعات
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$		Extinction	Distinguishing Features		Figure
مخارص (110)	مخارص اعلى المتفرسي جدا	عامة ايزوتروپى			عن سبيخل الزايم		
تشققات غير منتظمى	السطح حشن	Isotropic			يظهر ثنائيات زوج		
	$n_a > n_b$	او صفيان الشائبة			يعبر من بينه انكسار		
		نتيجة الدجواد			على		
	$n = 1.872 \pm$						





Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
توباز	Al <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	معيني قائم 0	موشوري. حبيبي	اصفر بايقين غالباً	زجاجي	عديم لونه	
Topaz	(F,OH) <sub>2</sub>	Orthorhombic	مستطال الوجوه الجيدة	زهرمان اصفر ناعم			
				اصفر شفاف، قبيح			
				الزرق، بنفسجي			
				الظفر الأحمر نادراً			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
متكسر حاد	كامل باتجاه واحد	8	3.4	يتفاعل مع حمض	لا ينصهر	صخور ماغنيسيت	
غير مستوي	(قاعدتي)		3.7	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		فترات روليت	
						جورس بيضا بيت	
						Greisen	
						هيدروثرماليت	
						متغيرات	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
كوارتز، بيريل	شكل البلورات	موسكوفيت	حجر كريم (اصفر)	من جزيرة طوباز		موشوري شعبي	
قروا لين طورت	مساواة عالية جداً	سيريسيت	الزرق الزاهي	البحر الأحمر		حبيبي، تجمعات محورية	
كاسيترون موسكوفيت	(مع كوارتز) + وجود انصهار			Topazos			
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001)	عالي نوعاً ما	ضعيفة نوعاً ما	موازي، متقاطع	مع كوارتز، بيريل			
	n > nb	0.009 مرادفتي		أشعة كرايشتهايم			
		بيضاء صفراء قشنة		كامل.			
	nx 1.618±	لون القش ريتة 1					
	nb 1.620±	مثل كوارتز أحياناً					
	ny 1.624±	ضعيفة جداً.					

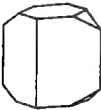




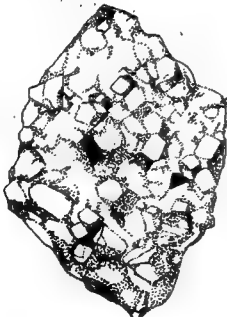
TopazTopaz




Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
اندرالوسيت	Al <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub>	معيّن ثنائي O	موشري	متغير رمادي اصفر	زجاجي	عديم لونه	
Andalusite		Orthorhombic	كياستوليت يوري	بنفسجي زهراني			
			مادة غفارية زجاجية	(Mn)			
			على شكل صلب				
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
شبه محاري	اجزاء متساوية	7.5	3.1	لا يذوب في الحوض	لا يذوب	استحالة قاسية	كياستوليت
خشب مستوي	محيط في المسام		3.2			خضاضة	Chiasolite
	الغنية					قالب بيضاء	توضع مادة غفارية
							مقنطرة باقاعات
							بلورية محددة
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
اشكال يوري	اشكال يوري	سيليمانيت	مع ديسيت	عربي	زهراني	طورات	
كروميت	انقسام موشري	كياستوليت	سيليمانيت	مقاطعة الزهراني	زهراني	عربية	
	متساوية	سيليمانيت	مقنطرة الحرارة	اسبانيا	زهراني	عربية	
		خطوط متساوية	الحوض يوري	Andalusia	زهراني	متساوية	
			حوائط يوري			صليبية	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
معيّن (110)	عالي نوعاً ما	ضعيفة نوعاً ما	موازي	عن سيليمانيت			
من المقاطع القاعدية	n > n <sub>b</sub>	0.007-0.011		بشائبة أخضر			
بأجزاء متساوية		في حوائط يوري		اللون يوري			
	n <sub>a</sub> 1.635			تغير			
	n <sub>b</sub> 1.638						
	n <sub>c</sub> 1.643						




Andalusite



Andalusite



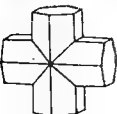
Andalusite:  
variety chiasolite



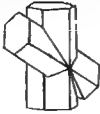
Chiasolite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
مستوروليت	$Fe(Al_2Si_2O_5)_2$	M	موشوري في بعض	ظلاله من البني	شبه زجاجي	عديم لونه ، رمادي
Staurolite	$(OH)_2 = FeAl_4(Si_2O_5)_2 = 2Al_2Si_2O_5 \cdot Fe(OH)_2$	Monoclinic	تكوين متآثر	بني محمر في بعض		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
شبه محاريبي	غير واضح ردي	7	3.6	لا يذوب في الأحماض	لا ينصهر	درجات حرارة عالية
غير مستوي		7.5	3.8			شبه بلوري
						استحالة ايلميكت
						(نقي السيليكات)
						مواضع متشقات
						نيكليت ، غنايس
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
غباريت (خزينا)	ألوان بنسبة	ميكا خضراء وكوريت	ليس له	يونانيت	اصفر مشاهير يدوي	مواشيق صلبة
اشكاله توائم كالهليم	اشكاله توائم كالهليم			Staurolite	لوناً متقدراً من	مقاطع متعددة متماثلة
ماغنيتيت ، كوارتز					عديم اللون هكس	متشقات غير مرتبة
كوارتز ، سيليكا					اصفر بني	من كوارتز
دليل على متآثر						توائم بسيطة لزوجة
						في المقاطع
Cleavage	Relief, n	Birefringence $n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
شبه رادي (010)	$n > n_b$ عالي	ضعيفة نوعاً ما	موازي ، متناظر	اللون التلون للشد		
		0.010 - 0.015		متشقات كوارتز		
		الواد صغرا في الحواد				
	$n_x 1.741 \pm$	رتبة اولى				
	$n_b 1.747 \pm$					
	$n_z 1.754 \pm$					


  



Staurolite cruciform twin



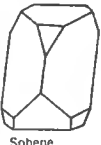
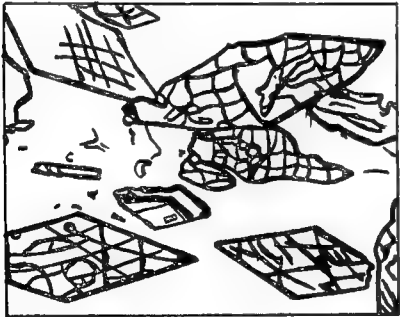


Staurolite: cruciform twin



Staurolite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
سفينيت	CaTiSi <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	وهيدائليل M	موشوريه كالمنطق	متغيرا صفرا خمر	مائي صمغي	ا بيضى	
Sphene		monoclinic	متطوع كالوتر	رمادي (اسود)			
تيتانيت			صناعي				
Titanite							
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
شبه كسري	مواضع غير موازيت	5	3.4	تتغير H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	على الحروف	خزائيف مراكيت	
	المورد البلوري	5.5	3.6	وحمض HCL		الزئبقية بيضاوية	
						استوائية قاسية	
						استوائية غنايون	
						سفينيت	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
ديسيميترينا	بلورات اسفينيت	الى كالسيت كواتر	حام على تيتانيوم	سفينيت	غير ملونه الى عايد	بلورات كريمة برقية	
طرسيلر تيفيلين	ذات زوايا حادة	روتل غرينا		Sphenos	متعدد اللون الى الشفاف	ذات سطح تا عديم	
البيرون زبرجكون	ومفرجة			اسفين	البيكون من عديم لونه	متكامل معين حاد	
البيرون كلوريت						جيبان غير منتظمة	
ماغنييت ابايت						نم امية حادة بيضاوية	
البيرون كلوريت						ومركبة	
Cleavage	Relief.n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
مواضع موازيت	عالي جواق n <sub>D</sub>	مكسوف 0.092	غير تام نقيص	على موازيت شائبة			
(22) على موازيت		0.141 بيضاء	تصغر شديد	انكسار على وشر			
المورد البلوري		رقيق عاليه لكن	متناظر في الشاطئ	أكثر			
	n <sub>α</sub> 1.900±	مختلطة بالانكسار	القاعدية المعينيه	مقاطع معينية حادة			
	n <sub>β</sub> 1.907±	الظلم					
	n <sub>γ</sub> 2.015±						



Sphene

Sphene

Sphene

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
بيريل Beryl	BegAl <sub>2</sub> Si <sub>6</sub> O <sub>18</sub>	H سدسي Hexagonal	موشوري منتظم د بيا كوكبي	متغير ابيض مخضر صفر ازرق شاق اخضر باق	زجاجي	ابيض
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
محاريب	حبيبات متساوية قاعدية	7.5 8	2.6		لدني صلب	زمررد Emerald
		قصفت				اخضر باق (Cr) غرين، مواضع الكواسرين ازرق، متبقيات، ميا شيتا مارمر Aqua mare غروقة في بحر كلسي شور و بونيت اهرين مع اليت هيليودور اهرين
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
محاريب ميكامو تورمالين فلوريت ولفراميت، كاسيتريت موليبديت ارسينيوليت	شكل موشوري منتظم متساوية عالية	كارلين	حجر كريم صندبير ليوم الطين لصناعة الطائرات ALMg ادوية		الفسرد مخضر لون صفود ضعيف في زمررد	طورات محورية موشورية تكون صفود ضعيف في زمررد
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
معتدل المنكسرين مدي و (0001)	معتدل المنكسرين مدي و (0001)	ضعيفة 0.004 مرمادية 0.008	موازي، المقاطع القاعدية داكنة	عن اربايت بقرينتها انكسار اضعف عن كوارتز بالمثل		
		بيضاء صفراء مرتبطة اولى				
	ne 1.574± nw 1.583±					



Beryl

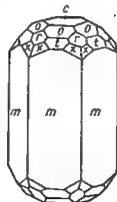


Fig. 178. Be  
rvi

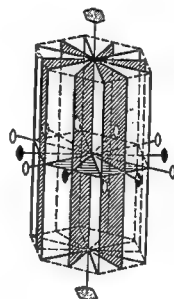
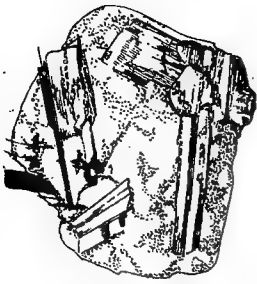
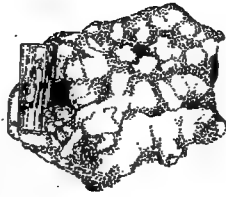


Fig. 177. Symmetry elements  
of the L<sup>6</sup>6L<sup>7</sup>PC class



Beryl



Emerald



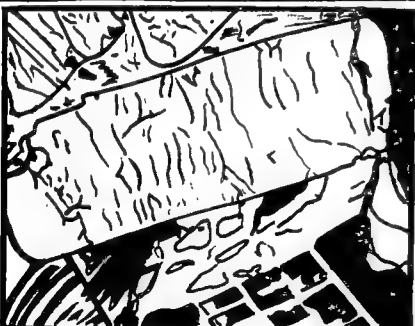
Aquamarine




Emerald



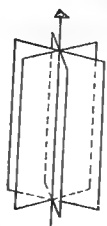
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
تورمالين		شعاعي موشوري	موشوري ابريق	احود صفات لونيه	زجاجي صمغي	عديم لونه	
Tourmaline		Trigonal=R	شعاعي صفا حتم	زهر مغناطيسي			
D دراشتيت		Rhombohedral	(شحن تورمالين)	المرتا تم روبيلايت	يتكرب بالحرارة		
S شورليت				اسود مشورليت	Pyroelectric		
E ايليايت				بنى وصف دراشتيت	روباله والفضة		
R روبيلايت					Piezoelectric		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p.	Origin	Varieties
شعاع غير منتظم	شعاع غير منتظم	7	3	لا يتأثر بالحمض	التي ب Mg ينقسم	مع فترات الطيارة	+ Mg دراشتيت
غير مستوي		7.5	3.2		التي لا لونيه	الناورة، غريزي	+ Fe شورليت
						بيضاية هيردري	+ Li ايليايت
						مواقع الطبقات	روبيلايت Mg Li
						حاصي	مقدرة الكرومات
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
كوارتز، فوس	منطع شكل متوس		حجركم ب. ضابط	سميلايت	رمادي، ياد: S	موشوري، د. حتمات	
كاسيتيت	شعاع شعاع		تورمالين ابريق	Tourmaline	انزقة ابريق، ياد: S	غير ابريق، شعاع	
	متساوية (عن)		الراديو		اصفر، ياد: S	D = بلورة شعاع	
	رشي (عن)				لؤلؤ، ياد: S	E = شعاع شعاع	
	اصفر، ياد: S				E = لؤلؤ، ياد: S	الطاقة، شعاع شعاع	
	يتكرب				لا يترك، ياد: S	مقوس شعاع شعاع	
Cleavage	Relief.n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
شعاع غير منتظم	عالي	عالية	عالية	عن بيوتيت، كورنيل، حوازي، المقاطع			
	$S: n \pm 1.693 \pm$	$S: 0.022 - 0.040$		بدر شعاع شعاع			
	$n_w 1.640 \pm$	$(S) = (0.025)$		شكل متوس (المقطع)			
	$D: 1.620 - 1.643$	$D: 0.022$		تلف متوس			
	$E: 1.622 - 1.645$	$E: 0.018$		اصفر، ياد: S			
				زهر، ياد: S			

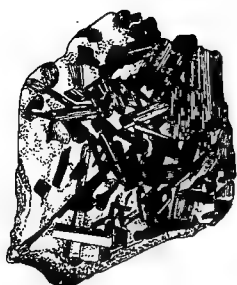


Tourmaline

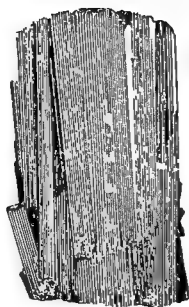


Tourmaline showing striations





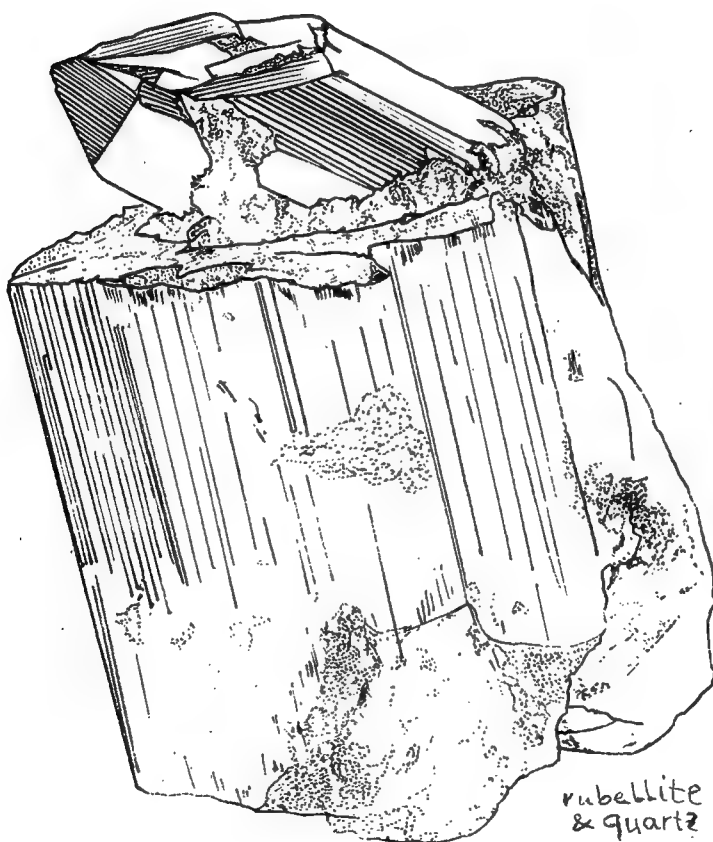
Tourmaline



Tourmaline (rubellite)




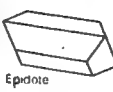
Tourmaline




rubellite  
& quartz

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
ایپیدوت	$Ca_2(Al,Fe^{3+})_3(SiO_4)_3(OH)$	Monoclinic	موشوری سطوح	تخلل هم افشان	زجاجی لؤلؤئی	خام لوم برادی	
Epidote	$(SiO_4)_3(OH)$ $= Ca_2(Al,Fe)_3(SiO_4)_3(OH)$	Monoclinic	مستطیل الرمحہ درہ	احمر مستطی			
			کتابی ششاعبی	Pistachio			
			مخمری	مخمر مسود			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
خیز مستوی	کامل باجاه واحد	6	3.4	بصورت کبره شیش	پیش شیم	هیدروترمالی	
	قاعری	7	3.5	HCL	بصورت	استخوان فاسی	
						پیل عمل غارنی	
						پیروکسین آمفیبول	
						شیش آهک	
						ایسیدریت (Op, g)	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
خورش کلوریت				یونایت	احمر مصفر	تکمانه جیبیه	
کالیت کبریت				Epidosis	بها لون مستعدانی	مخمره، بلوان و کلریت	
				مطهره ستواری	خردا	مقاطع قاعری	
				تکلیف میمنه آمفیبول		مشبه مسد مسی	
						التوا میده تعداد	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
کامل باجاه واحد	n > n <sub>b</sub>	مستعدانی عالی	موازی	میزان دیویدسید			
قاعری (001)		0.014-0.045		ارچیت شیش موازی			
		(از لرد Fe <sup>2+</sup> زردانی)					
	n <sub>x</sub> 1.727 ±	اسفردینه ثانیه					
	n <sub>y</sub> 1.739 ±	الحرته نالنه، اللون					
	n <sub>z</sub> 1.756 ±	ارسطا اعدان شازده					






Epidote



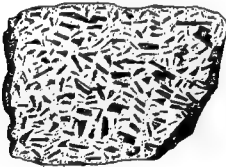
Epidote



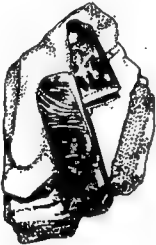
Epidote



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
ديوبسيد	$\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$	مركب الحبل M	مستطوي قصير	مستطوي عديم لون	زجاجي	ابيض رمادي
Diopside		Monoclinic	مستطوي كبريتات	مع سمات شاحبة		
		سلس من ربايعات	مستطوي (مستطوي) شاحبة	من رمادي اخضر		
		الوجه	كتلي جيري			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
خيز مستوي	جناحين متعامدين	55	3.2	تقليد الدخيل بالجوهر	بصموية بيضاء	اساسية بشرية اساسية
	انفصال	3.4				ارماتينا Daphne
						ديالاج Dialogue
						هورديوسيد هوردي
						خا برودي بار
						استاخنة تماسية
						تخاين سيميت
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
تخاين ولوسقونية	وجود مسطحات	تحويلية، كحيت			يرنايت	طورات ليا جين هوردي
	شاحبة، رمادي			Dis	شاحبة	مركبة قصيرة
	اخضر ضاحج بميزه			ops's	المظهر	المطاط العرضانية
	عديم اوجيت					رباعية او ثمانية
						توأمة بسيطة وكبر
Cleavage	Relief, n	Birefringence $n_n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
جناحين متعامدين	تقريب عالي نوعا ما	عالية نوعا ما	في الموشورية 45°	عن هيدروكسيد جيت		
(110)	$n > n_b$	9 0.030	متناظريه المعادية	بترينه انكسار انكسار		
انفصال (50%)		مرتبة ثمانية		هم تحويلية بمرية		
قاعري	$n_x 1.675 \pm$			تقريب الجبر عن اوجيت		
	$n_y 1.679 \pm$			بالوانه الخمر والرمادي		
	$n_z 1.709 \pm$			تقريب أقل		






Diopside



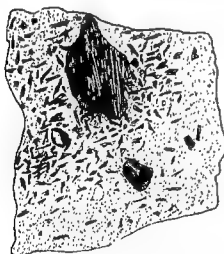
Diopside

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
هيبيرستين Hypersthene	$(Mg, Fe)Si_2O_6$	مربّع قائم Orthorhombic				
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
	بأجزاء متعامدة واحدة لها بأجزاء الفرع.					نيزية. غابرة هيبيرستين. انيزوت تشا رنوكيت (غرايت) هيبيرستين. Charnockite
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
						بلورات مستوردية. كما ي. أحمر شاحب غير محددة بوجه. زهر شاحب. لون المقاطع المتعددة مرتبة. منه من كهرمان أحمر. تقريباً المتصفحات المتصفحات شائعة نظري بنيت شيللر. رنوكيت بنيت شيللر.
						Schiller
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure
حسب (110)	عالي الانكسار	ضعيفة نوعاً ما	مرازيق	تلونها المتعدد.		
محاكاة (100)	$n_a > n_b$	0.010-0.016		يشين أيضاً انزافزيت		
(010)		صفراء الحمراء رتيبة				
	$n_a 1.694 \pm$	أبيض				
	$n_b 1.683 \pm$					
	$n_c 1.677 \pm$					


Hypersthene

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
إنستاتيت	MgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	مربعي قائم D					
Enstatite	(Mg,Fe)Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	Orthorhombic					
برونزيت							
Bronzite							
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
	باتجاهين متعامدين					البراكين، شقوق صلبة	برونزيت، هيدروبريت
	مع خواص ماكنز هيلم					سبرينيت	
						سليم (ميتيوريت)	
						meteorites	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
		انتقورية (باستين)				مائل، هيدروبريت	مستطوي البلورات
		Antigorite					مناطع، برزخين الميزة
		Bastite					الضلع، مستطوي
							الضلع، مستطوي
							الضلع، مستطوي
							Schiller
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure
باتجاهين متعامدين	n > n <sub>b</sub> عالي	حسية نزعاً		موازي	المتكبر الموازي		
(110).		0.008 صفراء			ينقص من برزخين		
مع خواص ماكنز هيلم		شاهد رتبة اوليت			موجيا		
حسب (010)	n <sub>k</sub> 1.657 ±						
	n <sub>s</sub> 1.660 ±						
	n <sub>x</sub> 1.665 ±						

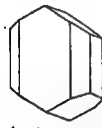


Bronzite


Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
أوجيت	(Ca,Na)	M	موشوري، الماسي	أسود، أسود مخضر	زجاجي صمغي	أبيض رمادي	
Augite	(MgFeFeAl)	Monoclinic	نابتة أكثر من المسطبات	على رخي		أصفر مخضر حادي	
	(Al, Si) <sub>2</sub> O <sub>6</sub>		(ربيعين ديروميد)				
			كتلي جبلي				
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي	بأجهاين متوازيين	5	3.2	لا يذوب في الحامض	بصوتية يصب	أساسية انزاعية	أوجيت
	وحي المناطق العلوية	6	3.5			رمكانية انزاعية	شيتا أوجيت
	بأجها واحد					فوزليت بازليت	ديالاج
						(أما في الأماكن ذات)	نواصل واضحة
						سمايت، نيفيليت	Diallage+
						خاميس جزائرية	Parting
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	في طيف بركايت	أوليا منيول		يونانيت	عديم اللون، ما صم	بلورات موشورية غير	
	بلورات سوداوان	أوراليت		Auge	كثير متجانس، على رخي	زنان متقطع متعدي	
	شكل ميز موشور	أبيدوت كلوريت			شاهيد، متجانس	رأسي ارشاني	
	تصديق واهرامات	كالسيت			تلون متعدد ظييف	Cross-section	
	(ربيعا كوكبي)					توأمة مشتركة	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
بأجهاين متوازيين	عالي n <sub>b</sub>	معدلة 0.023	في التوريد 36-45	لون ضام أكثر من			
(110)		أشوا معدلة ثانية	أعند الوالاستكلاي	ديروميد وزاوية			
وبأجها واحد في طولية		مناطق // (100)	أحيانا تتغير رطبة	تغيره أكثر			
Longitudinal	n <sub>x</sub> 1.700 ±	أوليا رتبة أوليا	hour glass.				
	n <sub>y</sub> 1.709 ±		في القاعدية كازي				
	n <sub>z</sub> 1.725 ±						



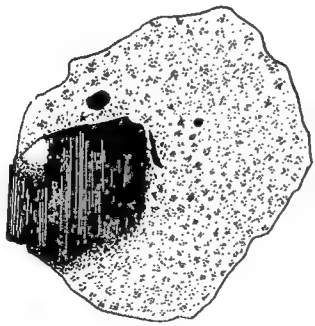
Characteristic cleavages of pyroxenes




Augite



Augite: twinned crystal

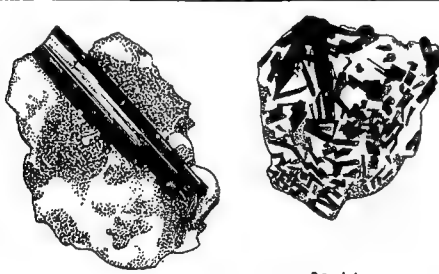


Augite



Augite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
اجيرين <i>Aegirine</i>	$NaFe^{2+}Si_2O_6$	وحيداني M <i>Monoclinic</i>	موشوري	أخضر مسود، بني محمر (أحيث)	زجاجي	أخضر فاتح
أحيث						
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. S.p	Origin
غير مستوي	بأحادي متعامدين	6 6.5	3.4 3.5	بسهولة ينحل بالمحلول يلونه باصفر	بسهولة ينصهر يلونه باصفر	أحيث ذو لون بني أخضر، شفاف، مسامي ثديي، فوسفاتي لوسيتو، زبرق، بالسيليكات، لافيت استعاضة تامة
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
نيغلين، فلوسبار أخضر مسود، تراهر مع نيغلين، فلوسبار امنيول، فلوي	مظهر عمري أخضر مسود، تراهر مع نيغلين، فلوسبار امنيول، فلوي			أيسلندا أدال، ألت، <i>Aegir</i>	أخضر، تلون مسود شديد، أخضر فاتح أخضر فاتح، أخضر	بلورات موشورية طويلة شديدة، كذا الحطاح القاعدة، الجير، الجير، لر، عي، شاف، لكن (100)، (110)
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure
بأحادي متعامدين (110)	$n > n_b$ عالي	عالية جدا 0.037 0.059 مرشحة ثلاثية، كذا	في المحلول، كذا	عن امنيول، زبرق ثديي، كذا، كذا موشوري، كذا، كذا بهي، كذا، كذا وعنه، تلون، كذا		
	$n_x 1.761 \pm$ $n_y 1.796 \pm$ $n_z 1.809 \pm$	لكن لو بالفلورينيلي أ، لوانه، كذا، كذا				

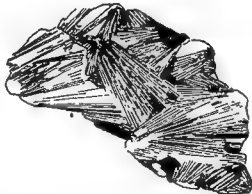
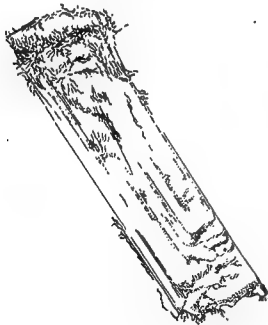


Aegirine

Aegirine




[illegible]

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
نيرموليت	$Ca_2Mg_5$	Al		نعلين ابري نوخوري	ابيض رمادي قاتم	زجاجي	
Tremolite	$(Si_4O_{11})_2(OH)_2$	Monoclinic		مطارد شفاف			
				نعلين (نيريت)			
				اسبيست (اميانيت) في تجاويف اطراف			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
شبه رخاوي	باجاهين على شكل	5	2.9		بمجرد ان يسخر	اكتينوليت Fe	
غير مستوي	مدين 124°	6	3.2			Epimorphic	نيريت
	الموثرية انقسام	وصف				على حساب بيركين	Nephrite
	رعيد					صور كلبيية مقولت	اميانيت
						شبيست بلوري	Amianthus
						خفايس	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	يحدية عم اكتينوليت	تالك		لوا سبيست الينج	وادي تريميد	احمر شاحب	بلورة طويلة طويلة
	لون ابيض على مواد			الهي صناعية كبرى	Tremola	نور به صفير ضيف	تجمعات عمودية
				نيريت حجر زينة		في اكتينوليت	شرفه لاسبيست
							(اميانيت)
Cleavage	Relief.n	Birefringence an		Extinction	Distinguishing Features		Figure
124°	باجاهين 124°	عالي نوعا ما		في الموشور	نرمال التتميم		
56%	n > n <sub>β</sub>	0.025 اسفل اسفل		16-20°	مقاطع انجول ابري		
	الموثرية انقسام	مرتبة ثابتة الماطع			الناعية مقاطع		
	n <sub>x</sub> 1.614±	التقدم بها (في زوايا)					
	n <sub>β</sub> 1.629±	الزوايا لها مقاطع					
	n <sub>γ</sub> 1.640±	طولانية ضيقة					



TremoliteTremolite

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
اكتينوليت	$\text{Ca}(\text{Mg,Fe})_3(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$	وهيدرا ميل $M$	مستوي جنين طور (جادة نيفريت)	أخضر قناري	زجاجي		
Actinolite	$(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$	Monoclinic	Cryptocryst. من رمادي مخضر الى اخضر قاتم (اميانيت)	Bottle green			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
شبه كاريبي	باتجاهين فرازية	5	2.9	لا يذوب في الحمض	بصورية زيمور	شبهية بلورية	نيفريت - جاد
غير مستوي	$124^\circ = 56^\circ$	6	3.3			صخر اساسية مخملية	كافية Nephros
						طركامو اسحاقية	خفي بلور Jade
						احد على بيروكين	اميانيت الخيوط
							مجرد في الحروب
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
تربوليت ايبيريت	بجزة معدن تربوليت		اميانيت مقام للزينة	برنايت	اظهر مشا حبه	بلوران مستوي	
كلوريت كوارتز	لونه اخضر جاذبي		والخوة	Actis	تلون متعدد هضين	طولية بجمانة كمرية	
سالك			Refractory	Lithos	حجر	حق لينة تدكسل	
			نيرين جاد جوكريم			حق اميسك (اميانيت)	
			للزينة				
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
باتجاهين ك		مقدرة العالية نوعا ما	في المستوي	زاوية التعيين			
$124^\circ = 56^\circ$	$n > n_b$	0.029 أسفل	16-20°	ومقاطع انيول			
		الأسطرشبة ثمانية	القاعدة متناظر	العرضانية			
	$n_x 1.614 \pm$	الالية بقا طولي					
	$n_B 1.629 \pm$	ضيقه. بنها القاعدية					
	$n_y 1.640 \pm$	بضاد في صخر					




Actinolite


Actinolite



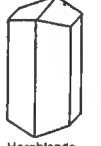
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
هورنبلند	$(Ca, Na)_2$	Monoclinic	موشوري مجري	اسود مخضر الغريني	زجاجي	
Hornblende	$(MgFeFeAl)_2$ $(AlSi_4O_{11})_2$ $(OH)_2$	Monoclinic	صفيحات شريطية في اتجاه واحد			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
شبه مخرب	باتجاهين $124^\circ$	5	3	لا تفاعل في الذماض	بصورية ينصهر	ماخا لينة متوسطة
غير مستوي		6	3.4			ديرويت مبيانية $Fe^{++}, Ti$
						أول التي تشكل كازيم غابروبيغمايتية
						غير بيروكسين
						استقالية أميوليتية
						خادبة
						غنايس
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	مظهر خراجي	كلوريت صرستيني		لا تينيت	المخضر صفير يوتوني	موشورية، صفا طبع
	زرايا انقصاص	إبيدوت كوارتز		Horn	دواخن، أخضر شام	على ضائبة رمي مسددة
		كالسيت ليونيت		blende	عاطفه اخضر شام	التوازية منتشرة
		أوبال			بي مازج مخضر داني	
					اصفر مخضره اخضره كمي	
					بي في قرحه كمي خاد	
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
باتجاهين بزاديه	عالي نوعا ما	معتدلة 0.019	في الحوشورية	من اوجيت بالانفصام		
$124^\circ = 56^\circ$	$n > n_b$	أواسط 0.026	في القناعية 12-30	المتكون المتعدد مدارية		
		رقة ثانوية، ريش	رقة ثانوية	تتبع أخل، هورنبلند		
	$n_x 1.614 - 75$	لورد الفلز الدخ	لورد الدخ	البنيوي، بيوتوني		
	$n_y 1.618 - 91$	الاستقطابيين شعوا		انقصاص اسمو أخضر		
	$n_z 1.633 - 701$			موازيه		



Characteristic cleavages of amphiboles




Hornblende



Hornblende: twinned crystal


Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
خالدك	Mg <sub>3</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	M	كتلي متورم	ابيض ذو صفات	لؤلؤية	ابيض	
Talc	(OH) <sub>2</sub>	Monoclinic	متشعر حرس عني	احمر شاحب صف			
		سيليكات صناعية		على بني زاشه شفافة			
		رز من صليعتين زد					
		بنها تانان رفرس					
		الماء في الهوات					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
	كامل باتجاه واحد	1	2.3	لا يذوب حتى في	بييض. مائل حور	هيدروثيرماليت	سستيانيت، جرومبوليت
	قاعدتي	صلس	2.8	الدماجن الصاخة	Refractory	عن شربك اصاسية	Steatite
		دهني				استماسة تماسية	Soapstone
						خصوصا بوني. مائل طير	جس العتور
						النهر نر سربيت	Potstone
						كل انجويريت تيربوليت	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
كروميسينيت	طراة طيس دهني		صناعة الورق	هي بيتي		كلمات رمية الى حشرة	
(كروميت)	انقسام كامل. لا		تصريف الطين (مائي)			صناعية ليفية	
ماغنيزيت هيماتيت	يقطين برينيليت		عوارذ مقارن حرة			مقارن الترتيب	
ماغنيتيت دولوميت	الد بصوبة		بوردر. تيلين ازان			المنق طالصا غابة	
						محمية	
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل باتجاه واحد	تخرس طين n <sub>D</sub>	عالية جدا 0.03	موازي 3-2°	ميشر مسكونيت			
قاعدتي (001)		0.050 اعالي		برغيتا ليت			
		مرتبة ثالث		لكن مرافقة لفراتو			
	n <sub>x</sub> 1.541	المخاطم / الانقسام		تدل على تالون 1 كثر			
	n <sub>y</sub> 1.583	تغطي الزاوية اول		من موكو نون مير سبت			
	n <sub>z</sub> 1.583	مفصصة					



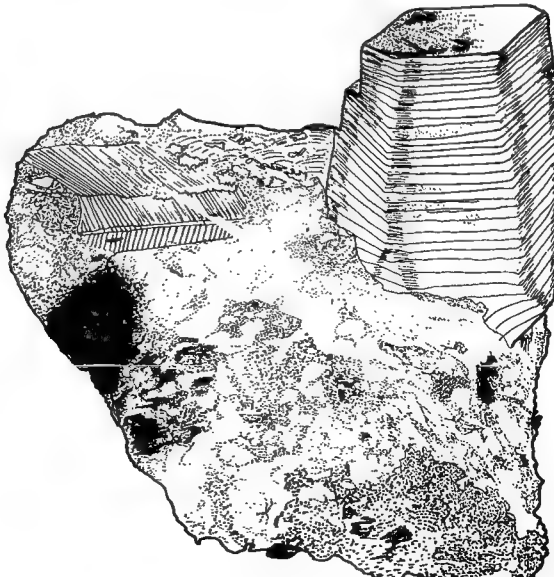
Talc

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
پیر و نیللیت Pyrophyllite	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$	M Monoclinic		کتابی	متغیر بین ذو طابع اصفرافرد خارج شفاف	لؤلؤی شفافیت باهت	متغیر
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غیر مستوی		1	2.8	نیکی و زیاده کم	لدینر و نور	هیدروترمال	
		2	2.9	در چل و قریب الجوف		شیت مقول	
		لب					
		دهلی					
		نیکی					
		غیر من					
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
کوارتز و کربونات	مساده صنعتی			ورقه سرامیک	پوزیت		
هیرایت	لونیخ برید لؤلؤی			مقارنات الحار	Pyros	فاس	
				موازده مطاط تحت	Phyllon	ورقه	
				تخامیل		پتورق لی لیب	
						انبوب النخ	
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$		Extinction	Distinguishing Features		Figure

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
موسكوفيت	$KAl_2$	مرباعي	صناعاتي شبيه مسكوي	خضراء لينة	معدني	خضراء لينة	
Muscovite	$AlSi_3O_{10}(OH)$	Monoclinic	حبيبي متورم	خضراء			
زجاج موسكو		مرباعي	كروي				
Moscow glass		مرباعي					
		الماء في العجرات					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
	ممتاز باتجاه واحد	2	2.7	لا يذوب في الحموض	بصيرة ينصهر	تراكيب غزيرة	موسكوفيت
	Basal	2.5	3			بيضايت (حبيبي)	Fuchsite
	درجات					هيدروموسكوفيت	Chlorite
	مرباعي					سيريست (استقالي)	
						مواضع متشقات	
						أرغيفات في الحلات	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
توبازيت ليجيريت	صناعات خارجية	هيدروموسكوفيت	مناجم ومعالجة	المطالعة	خضراء شاحبة	بلورات مسطحة	
كوارتز وفلاست	كوارتز وفلاست	هيدروموسكوفيت	مناجم ومعالجة	Moscow	مستورد من روسيا	بلورات مسطحة	
كاسيتريت	كاسيتريت	مناجم ومعالجة	مناجم ومعالجة		ضعيف	بلورات مسطحة	
موليبدينيت	موليبدينيت	مناجم ومعالجة	مناجم ومعالجة			بلورات مسطحة	
	يشبه فلوريت					التراب من متفرقة	
Cleavage	Relief.n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features	Figure		
ممتاز باتجاه واحد	غير واضح	متوسطة	موازي	يبد بصيرة عن			
فادي (001)		الحالي مرتبة كاشية		تألق بمرئيات			
	$n_x 1.563$						
	$n_y 1.593$						
	$n_z 1.602$						



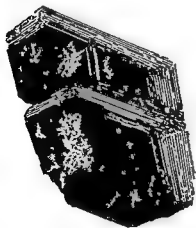
Muscovite



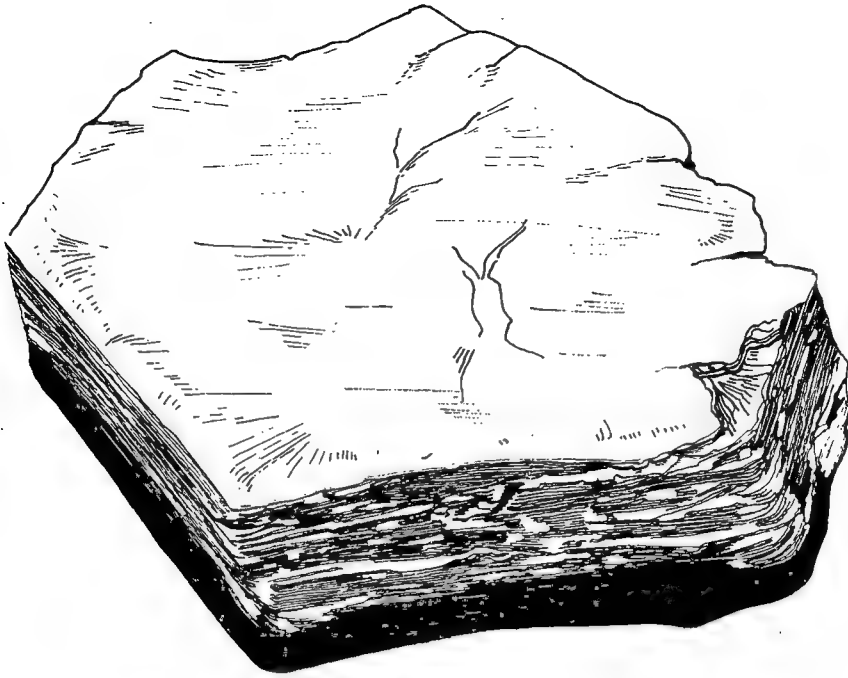
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
بيوتيت <i>Biotite</i>	$K(Mg,Fe)_3$ $AlSi_3O_{10}(OH)_2$	Monoclinic سيليكات صناعية رزم النبال مرتبة بطانة K. أما الماء ففي الفراغات	صناعي منشوري كتلي حشوي عبيبي	احضراى اسود بدرجته على برتقالي	لؤلؤيه	خديم لونه	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
	كامل باتجاه واحد	2.5	2.7	يتفاعل مع $H_2SO_4$		بيوتيت، حجر	ليبيدوميلايت
	قاعدعي	3	3.1	تأكله ميثون		الزهر القاسي	Lepidomelane
		ورتيان		سيليكات حشوية		hornfels	قرشيتا اعلى
		مرتبة		ضمينه الدخول		غنايس شبيث	
				من HCL		(مواضع متباعدة)	
						تكون متصودة باحدة	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	لون اسود و زحمات	كثير وميكانيكي	لأصحة صناعية		بدرجته على برتقالي	بيوتيت مسطح، زحمات	
	الاسود و كالك صلات خا رجعية	كالك و كالك			الاحمر و الجوا	صناعيا احيا ماء	
		قوت الماء و كالك			تكون المتعدد مبرهية	متعددة، متعددة	
		كلوريت تيرميكون			الاحمر من الدخول	ز كالك و كالك	
					توازي اثار الدخول	تكون متعددة	
					مع متغير لاهتراز	الاحمر و كالك	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل باتجاه واحد (001)	واضح انحراف n	0.033 شوي	صاوي 90°	من لؤلؤيه بلون			
		0.059 هلق مرار		وتكون متعددة اضراف			
		رقبة ثانية لونه		عن هور نيلد العود البني			
	n <sub>x</sub> 1.560 ±	الانحراف اوان		بالمتغير و انضمام كامل			
	n <sub>y</sub> 1.606 ±	الاستطاب. اوان		عن طرف الهم باضمان			
	n <sub>z</sub> 1.606 ±	في محلياة داكنة		المتغير مواز في المحليات			



Biotite



Biotite

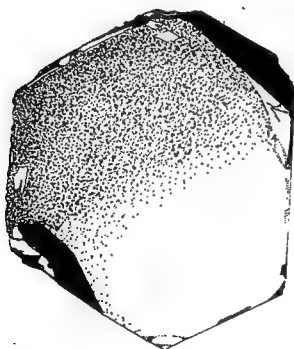


متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة  
مكتبتي الخاصة  
على موقع ارشيف الانترنت  
الرابط

[https://archive.org/details/@hassan\\_ibrahem](https://archive.org/details/@hassan_ibrahem)

هشام يوسف الدويهي

Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
فلوغوبيت	KMg3	M وحيد الميل		صفاكلى شبيه مسكبي	بلى صفر احمر	دولومى	
Phlogopite	AlSi3O10(OH)2	Monoclinic		رناكلى حرسكلى	مع بخر عديم اللون	مضى بجمه حقدراو	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
		2.5	2.8	تفسخ H2SO4	بصموية ينصهر	استخافه تماسيه	
		3	2.9	مع فصل سيليكه		بيضايتيه	
		رناكلى					
		مرسته					
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
ديوبسيد غوسبريتيه	بيشمه موسكوفيت			مقاومه اوميه عاليه	يوناغى		
سبينيل دولوميتيه	ويموتيت فريديرونيه			عوازل با نواعها	Phlogopas		
كالسيت ملرسيار	طفيفه. بهروديل			مقاومه الحراره	سبج النار		
	ايري ساغينيت						
	Sagenite						
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn		Extinction	Distinguishing Features		Figure

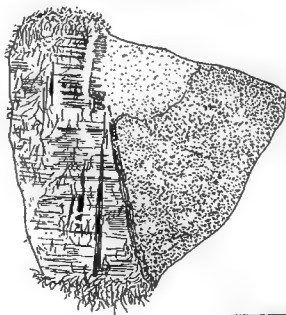


Phlogopite

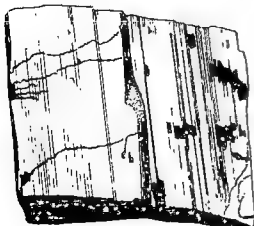
Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
ليبيدوليت Lepidolite	$K(Li,Al)_3$ $AlSi_3O_{10}(OH)$	M Monoclinic		تجمعات متفرقة صنائية	ليلاكي، نارجي زهر حتى احمر مخملي	لؤلؤي فضي	ابيض
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
		2.5	2.8	HCL ببطء مع	يتغير مبهوكة	عزائيت عزيزة	
		4	2.9		بلوة الذهب زهر	بيضا شتة	
						كثير ومتنوع	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
فلوسبار وكوارتز	مكونات لونية زهر			حصول على ليكوس	يونائيت		
موسكوفيت وبارز	بنفسجية			زجاج خاص	Lepidos		
فلوريت كاسيتريت				الصابونارية، طب	هرسمة		
تورمالين				خلاص، ناعلة			
				لونية			
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$		Extinction	Distinguishing Features		Figure



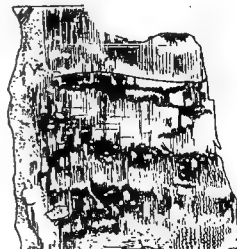
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
سرسپنتین	Mg <sub>6</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	رھیدرکلیک M	کتابی متقی	متغیر افسر قواری	شیشہ صمغی	متغیر	
Serpentine	(OH) <sub>2</sub>	Monoclinic	علمہ آگارا نزلدہ	حق اسود اونیٹ	شعیر زجاجی		
انجوریت اونیٹ		(انجوریت)	معروف اسبست	زیتونی شاحب			
سرسپونٹ		مکین تا مین کریٹیل	واونیٹ	معدن انجوریت			
کریزوتیل اسبست		Orthorhombic		رمادی مزرہ			
		اونیٹ امرت					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyf. B.p	Origin	Varieties
کاری مستطی		2.5	2.5	HCL محلی	دھوبیہ بھیر	هیدروترمالیٹ	اونیٹ و سرپونٹ
		4	2.7	وگزا H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	عمی الموریت	تھولہ سدنیہ اسبست	اموریت کفر الما و نیل
		وریتات				دھوبیہ بریدھنیٹ	انجوریت رمادی
		قصہ				سریٹیت	ستور دھشیہ کلوریت
							کریزوتیل اسبست
							(لین)
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
تالان ماٹیتیت	افسریا کن ملک		همر منطیہ وزنیٹ	انجوریت	افسریا شایخ	بلورات و جنات ذات	
کریزوتیل بیکونیت	القسا و سطلوح		مقاومات الحرارة	Serpent	اشعر	بنیٹ مسطوق لیبی	
	انزاجہ بریدھنیٹ		فی صنایع الصولاد	برزانیٹ		تسکلا کاذیکل بریدھنیٹ	
	انجوریت سدین		دھنیٹ تھولہ اسبست	Ophite	هیت	(باستین) و مک	
	الیماس و القسا و		مادہ علی ما غنیریت	ایطالین		اولیٹین	
				AntiGoriot			
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features	Figure		
متغیر الکریست	0.008	صعیق	موازی	انجوریت بنیٹ جمیع			
n>n <sub>b</sub>	نرمکام	لی انجوریت (اصغر)		کریزوتیل و بریدھنیٹ			
		ریشہ اولی قریب لوریت		سرسپونٹ (ریشہ اولی)			
n <sub>x</sub> 1.559		سیر حفری		و نہ شالیہ اضعف			
n <sub>β</sub> 1.567		کریزوتیل		عمی کریزوتیل انجوریت			
n <sub>δ</sub> 1.567		صنوبرا قریب ریشہ اولی		قرنیٹ اضعف متغیر موازی			



Serpentine (chrysotile)



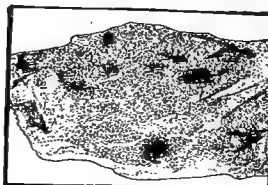
Serpentine



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
كلوريت	(Mg,Fe)Al	وهيكاليك m	صناعي	ظلام من الأخضر	لؤلؤي	أخضر شاحب	
Chlorite	AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	Monoclinic		(مؤثر، قشينة)			
(بنينيت)		سيليكات صناعي		زهر بنفسجي			
Pennine =				رمادي مخضر			
Penninite.							
بروكلوريت							
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
تراجيب	أجواء واحد قائم (001)	1.5	2.6	يحل في H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	يتفرد دون أن ينصهر	استخدامي أو غير لينة	بروكلوريت
		2.5	2.9			الصناعاتي أو غير لينة	Prochlorite
		ويشقات				Ophiolite	كلينو كلور
		مستوية				كلوريت شبيهة	Clinocllore
		غير مرئية				في مجموعة كوارتز	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
ماخيت كوارتز	لون أخضر زجاجي		المعروف لدراسة	ميزاينيت	أخضر مخضر	كتل غير مستوية	
أحجار كريمة صخرية	انقسام حثا		الحجرات	أخضر Chloros	تلون متعدد خصائص	بلورات لينة ذات	
	شماره منخفضة			Pennine	جدا	مناطق عرضية موازية	
	هشاشة مرئية درخات					أجسام بلورية مرئية	
						fan aggregate	
Cleavage	Relief. n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features	Figure		
أجواء واحد قائم (001)	حسن إلى متوسط	ضعيفة جدا إلى ضعيفة نوعا ما	موازي أو تقريبيا	يتغير بين وكلاهما			
	الانكسار n <sub>a</sub> > n <sub>b</sub>	0.009-0.011		في بنين وكينو			
		رمادية داكنة إلى		كلور بترية انكسار			
	n <sub>a</sub> 1.590-660			أعلى.			
	n <sub>b</sub> 1.590-670						
	n <sub>c</sub> 1.600-70						



Chlorite



3



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
كاولينيت Kaolinite	$Al_2Si_2O_5(OH)_2$	Monoclinic	كتل متدرج على مناص باهية	ابيض رادي على بني كحلي	لؤلؤيه باهت		
كارلانت		سيليكات صناعية	متلبد	مزرور			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
	كامل باتجاه واحد	2	2.6	تقرن بغير انقار	لا يتغير	تجوية غرانيت	هالويزيت
	قاعدية	2.5		غير المحلول ماعدا		خنايب كوارتز	Halloysite
	ورقيات			المساكن $H_2SO_4$		برونزيتاثير	ديكيت
	متشقة					$H_2O + CO_2$	Dickite
	غير مرئية					كثير مترافعة	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	سهل الانحطاط	تتأصل الى ارجيليت	سيراميك. بناء	صيني		كتل موزايكية	
	بنية الذ صايع	وفيليت بالرسالة	ورود. المحلول	Kao-Ling		تجوية بدلا من	
	سنة للطلاء		المليوم صناعية	الحبل المائي		خلوصا. حراشف	
	حبيبات لوناة			معدنية استعمل		صناعية صلبة مثل	
	(لا يتغير بالساكن)					أكسيد بيرن	
	متمشقة						
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل باتجاه واحد	مقتض التضاير	ضعيفة 0.005	موازية $30^\circ$	خضار من مخضرة			
قاعدية (001)	$n > n_p$	مرادية بيضاء مرئية		من ديكيت براونيت			
		اربع		تتغير منيرة بيرة			
	$n_d 1.561$			ايضا شاذة النكار			
	$n_b 1.565$			ضعيفة			
	$n_x 1.566$						




Kaolinite

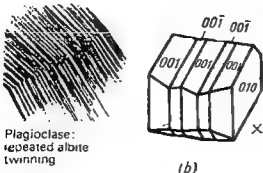
Mineral	Chemical Formula	Crystal System		Habit	Colour	Lustre	Streak
مونتموريلونيت		وهيدالميل M					
Montmorillonite		Monoclinic					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
						بينتونيت (رماد)	
						بركاني ناسبي	
						Bentonite	
						طين صفي shale	
						على حدود بينفرايت	
						واحد من خامات	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations		Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
هيدروموسكوفيت						زهر ناري مخضر إلى	كتلي، بجمات بلورات
						خضيم اللون	دقيقة على شكل ظلال
							كما لوحظ
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$		Extinction	Distinguishing Features		Figure
	مختلطة التفرس وها	0.021			بجمات دقيقة لمرات		
	$n < n_b$	كل البلورات صغيرة بحيث لا تقوم بالوان			البحرية) مستطيلة		
	$n_x 1.492$	الاستقطاب الرقبة					
	$n_B 1.513$	الثانية					
	$n_x 1.513$						

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
ألبيت Albite	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	تدليق الميل T Triclinic = غير قائم سيليكا هيكلي في فراغات البنية Na	صناعي	ابيض ذي مسحات في الغالب	زجاجي	خديم لونه	
Fracture	Cleavage	Hard-ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
غير مستوي مخاروي	عرة اتجاهات	6 6.5	2.6 2.7		بصمورة بيضاء لون الالب Na بالصغر	الانواعية حاد بيضاوية استقرت اخلية عرومه	البحر K Na ناتق اربا بالبحر كصوات البحر اشيدت بين جوكريم (البحر النحاس NaK) لمبة لونية ذهبية
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	عن صناع برتاسي بذنه صام حائل	تفصل التغيرات ويبقى النضار	البحر النحاس للزينة سريع			صناعي الانواع متنوع كيميائي متراخيل صخرية تراكيب مركبة (قانون البنية) كأصناف الزئبق	
Cleavage	Relief.n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features	Figure		
كامل (001) وسط (010) دبة (110) (110)	مفصل التغير بين $n < n_b$	ضمنية فضاء 0.010 صفر شاذ مربعة اول تربية	تتغير تامة قانون البيت 19°-12° 3°-5° (001) 15-20 (010)	$n \neq n_b$ مربعايا التتبع بغيره بالبحر			
	$n_a 1.530$ $n_b 1.534$ $n_g 1.540$	من كراتر					



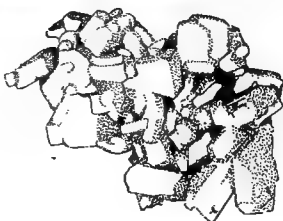


Plagioclase



Plagioclase: repeated albite twinning

(b)



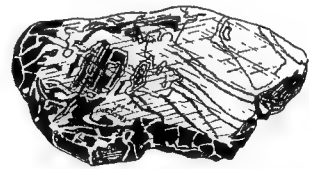
Albite

Albite twin:  
(b) a polysynthetic twin

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
اوليجوكلاز	10-30% an	ثلاثي الميل T	كتلي	ابيض اخضر احمر	زجاجي		
Oligoclase	$CaAl_2Si_2O_8$	Triclinic					
	$NaAlSi_3O_8$	A	غير متساوي				
		Anorthic					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	varieties
كاري غير مستوي	عرة تقاطع انضمام	6	2.6	لا يتأثر بالمحوض	بصموبة ينصهر	انديا عية دارية	هولتر NaK
	مائلة	5	2.7		ملونا = الذهب Na	بعضاً تحت تلوين	Moonstone
					بالونصر	استحالة اقلية	هولتر NaK
							Aventurine
							(أكسيد هيد)
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	عن صناع بوتاسي	تتصل القويات	هولتر الزينة			ذاتي الوجه جزئي	
	بأنضمام ماثل	ويبقى الضار	رحيبي			وعبرهم الوجه	
						توأمة مركبة ثانوي	
						البيته كالصناد	
						ادالتيما بعضا	
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001)	معتدل المنحرفين	ضعيفة نوعاً ما	تتبع توائية ثانوي	$n \approx n_b$			
متوسط (010)	$n \leq n_b$	0.009 مراديت	أليته 12°-0°	زوايا التعتيد			
ردية (110)(110)		بعضاً ورثتها ارض	0°-3° (001)				
	$n_a 1.538$	ثل محاورتي	0°+15° (010)				
	$n_b 1.542$						
	$n_c 1.547$						

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
انديزينيت	30-50% an	ثلاثي الميل T	كتلي	متغير	شبه زجاجي		
Andesine	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Triclinic			لؤلؤي		
	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	A	غير قائم				
		Anorthic					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
	عرة انقسامات	5	2.7		بصورية ينحني	انفراخية متوسطة	
	حالة	6			بلورة الهيدروكلور	بيضاوية استوائية	
					صهيف		
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	عن صناع بوتايسي	تفتت الطويات				زاق الوجوه حق	
	بانفصام حائل	ريبيتي النضار				مديسي	
						توأمة مركبتان	
						المهيتة كالسباد	
						أوكلاهما	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001)	تفتت التفرير	ضعيفة 0.008	تفتت توازنية البنية	زوايا تقسيم توازنية			
متوسط (010)	n > n <sub>b</sub>	مرادية بيضاء من	13-27°	ألبية انعطافية			
ردي (110)(110)		مرتبطة اولى ترتيبها	0-7° (001)	ولبريد الدكسار			
	n <sub>d</sub> 1.548	من كوارتز	0-16° (010)				
	n <sub>g</sub> 1.553						
	n <sub>x</sub> 1.557						

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
لابرادور	50-70% an	شربى الميل T	كتلى	بهيلى رخاوي	زجاجي		
Labradorite	Ca Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Triclinic	أي	مخض منرق			
	Na AlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	A	غير متماثل	لصقة لونية يتي			
		Anorthic		أخضر كالأخضر			
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
مخاربي	مدر انفصامات	5	2.7	تتغير بصيرة	بصيرة بينهم	انواعية أساسية	
	مائلة	6		HCL	في	استحاليه لابرودور	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	لصقة اللوس	تفصل اللوس	جريتية للمزينة			ذائق الوجه ومزينا	
	المخضرة المخرقة	وتتبع الفضا	لصقة لونية اخضر			مقطع كبيرة، شمس	
	لحن صناع برتاسي	البيت	انروق حيلت			مربعة باعظام	
	بانفصام مائل						
Cleavage	Relief. n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001)	ضعيف الفضايس	ضعيف نوعا ما	تتغير توائية البقية	نرويا اعظم اعلمية			
متوسط (010)	n > n <sub>b</sub>	نوعا ما	0.009 مرادنية	اعظم 27° 39°			
مرديا (100) (105)		بيضاوية اولها	7° - 16° (001)	فراحن الانكسار			
	n <sub>x</sub> 1.559	مثل كوارتز	16° - 23° (010)				
	n <sub>y</sub> 1.563						
	n <sub>z</sub> 1.567						



Labradorite



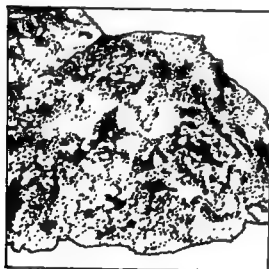


Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
بيتورينيت	40-90 an	ثلاثي الميل T	كتلي	متغير بين رادي	زجاجي لؤلؤي		
Bytownite	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Triclinic		متغير زرد حممر			
	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	غير متبل A					
		Anorthic					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غير مستوي	لحرة اتجاهات ثلاث	6	2.7		بصوتية	اندماجية اساسية	
						استحالية انوتروبيك	
						لورودوريت	
						شديدة الرصاصية	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	على صفا حبيباتي	تنتقل الرصاص				مورودوريت	
	بأنصاف مائل	وتتغير الغضار				أوليد	
		مع البيت				توأمية مركبة ثانوي	
						ألميت، كاراميد	
						أو كالكيا	
Cleavage	Relief. n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001)	معتدل الظلالين	ضعيفة نوعاً ما	تقيم توائية البيت	نوعاً ما تمتد			
وسط (010)	n > nb	0.009-0.012	39°-51°	تراكب انكسار			
بدني (110)(110)		رمادي، بيضاوي	16°-32° (001)				
	nα 1.568	شاحبة رتيبة	29°-36° (010)				
	nβ 1.574						
	nγ 1.579						

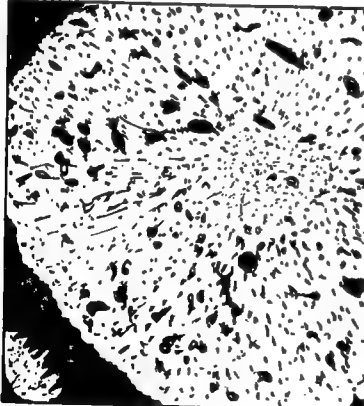



5

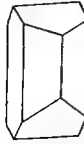
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
أنورثايت Anorthite	$CaAl_2Si_2O_8$	ثلاثي الميل Triclinic A غير قائم Anorthic هيكلي غير انحادي النجمي Ca	موشوري وعضائى رمادي مخضر زره	عديم اللون ابيض رمادي مخضر زره	زجاجي لؤلؤي	ابيض	
Fracture	Cleavage	Hard-ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
غير مستوي	على اتجاهات ثلاث	6 6.5	2.7	تتفقد في HCL مع نحل سيليكات صخرية	بصورية ينصهر	صخور انزماعية شديدة اساسية نرمفات استوائية نماسية بفرلوات	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
	عن صناع برزاسي بانصاع حائل	تفتل الرسون نيجى الصغار في المينت				صناع ذكواني غير مرددة بدو واذ جزيا نرمفية مركبة ثانوية البيضة كارسيد ان كادها	
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001) متوسط (010) بدئي (100)(105)	واضح التضاريس $n \geq nb$	ضعيفة نوعا ما 0.013 رمادية بيضاء صفراء من رشي اولى	تتجهتواحدة البنية 51-70 38-48 (001) 37 (010)	نرميا فتحي قرايخ انحصار			
	$n \alpha 1.575$ $n \beta 1.582$ $n \gamma 1.584$						




Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
اورثوكلاز Orthoclase	$KAlSi_3O_8$	وحيداني M Monoclinic	موشوري صفائح	ابيض زهر اصفر بعض الجرم المصفر	زجاجي		
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin	Varieties
محاري	ثلاثة اتجاهات تربيعية المتعامدة	6	2.6	لدنيا اشر بالحمض		هامض متوسط	ادولدريا
						بعضها متوسط	Adularia
						شفاط عديم اللون	
						سماوي	
						ارميدراين ربوليت	
						حقاقي ادولدريا	
						سندرين	Sanidine
						Au Ag	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
كربونات باليت	لون مصفر محمر	كاولين بوكسيت	زجاج سيراميك	يونانيت	مبتدع خاتم	ميتوكرميت محدد	
كوارتز	تساوية عاوية	لدنيت ابليت		انقسام تاسم		جزئية بوجه ارمي	
	انقسام تاسم	اكثرتا تقدر الحف				مكرري شفاطي	
		من بوليجر كاز				توامية كارلسباد	
						المبسطي ادولدريا	
						طورا د قيق	
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001)	تضيق متقن	0.008 ضعيف	موازي (001)	غير صافي بلس 0			
وسط (010)	$n \leq n_b$	مرادفة بيضا ومن	يضع زاوية (010)	$n \leq n_b$ (ملطحي)			
مردية (110)		المربطة الدن الحف	5-12°	بنواحي انصا والدولي			
	$n_x 1.518$	من كرايتن قليل					
	$n_y 1.524$						
	$n_z 1.526$						



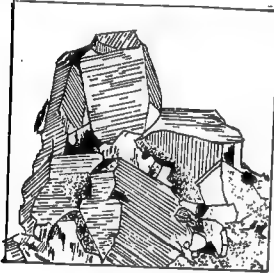
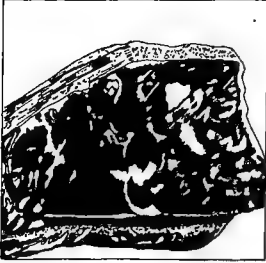




Orthoclase/microcline prismatic habit



Orthoclase/microcline Carlsbad twin

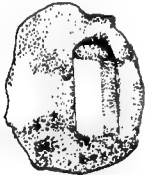


Orthoclase



Adularia

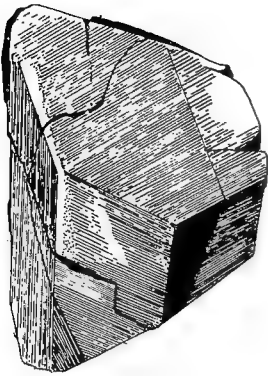
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
سانیدین (K,Na)						
Sanidine	AlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
	انقسامات تیزه نواصل					محیط المبرکاتیج ریولیت تراکیت طفا
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
					صافی	بلورات مواصی
						نیونوکریست
						توامیه کاراسمید
						بسیطه
Cleavage	Relief. n	Birefringence $n_n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
کامل (001)	$n < n_b$ متفلس	0.004 ضعیف	(001) حرازیج	صافی من نواصی		
وسط (010)		مراودیه بیضاوی	+50° (010)	الضاد الؤولیه		
نواصل (100)		مراودیه رتبه اولی	±0.9 غاثر	بیکس اوربتر		
	$n_x$ 1.518					
	$n_y$ 1.524					
	$n_z$ 1.526					



Sanidine

Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
ميكروكلين Microcline	$KAlSi_3O_8$	ثلاثي الميل T Triclinic A Anorthic هيكلي في ثلاثة اتجاهات الليجيم K	مستطبي دروز تجمعات حبيبية	ابيض اصفر شاحب مستطبي دروز	زجاجي لؤلؤي	
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.p	Origin
غير مستطبي	ثلاثة اتجاهات انكسار انكسار غير متساوية	6 6.5	2.5 2.6			اصفر زيت احمر اصفر الداكن بيروتيت (+ 2.5) نقوري (+ 9) اركون حطاف
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
	لون مصفر محمر استعادة عالياه	كارلين بركسيت لايتيت	زجاج سيراميك	بيرونايت سجدة تليد الانقسام التام	الضاد الالوان الانقسام التام	جزائري قائمة مركبة بيرونايت مركبة
						Gridiron quadrille
Cleavage	Relief, n	Birefringence an	Extinction	Distinguishing Features		Figure
كامل (001)	انخفاض التباين	ضعيفة 0.007	+15° (001)	من امرونة زجاجية		
وسط (010)	$n < n_b$	معدنية بياض	+5° (010)	مركبة مركبة		
مدي (110) (120)		مركبة اوط		البينة بزاوية تصغير 15° = (001) بالمقارنة للظلال في المسبكة		





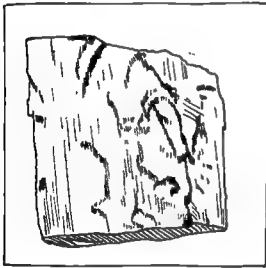
Microcline (amazonstone)



Microcline on quartz



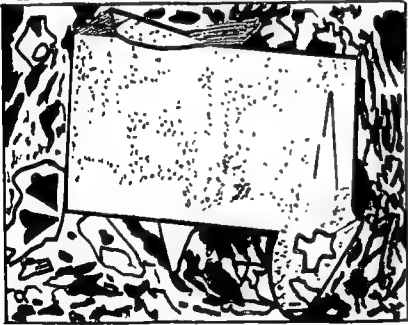

Microcline perthite



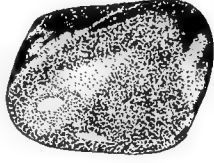
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak	
انورثوكلاز Anorthoclase	(Na,K) AlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	T Triclinic = A Anorthic					
ميكروكلين صودي		هيكلية					
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin	Varieties
						انواعية ضئيلة	
						رومب بوزي	
						بيجاني	
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning	
						مستوي صحت وكثير	
						كثير بوجه، سطح	
						انقسام، تراصية	
						تركيب الميتا بيريكلي	
						في شكله وحقبة جدا	
Cleavage	Relief, n	Birefringence Δn	Extinction	Distinguishing Features		Figure	
كامل (001)	مختلف الكبريت	ضعيفة 0.006	1° 4° (001)	تراوية تشبه ضيقتي			
وسط (010)	n < nb	مرادية رتبة اولي	4° 10° (010)	مع (001) 1° 4°			
				تغيره عند ميكروكلين			
	nα 1.530 ±			بدرجه كلاسز اعلا			
	nβ 1.532 ±			أبيت			
	nγ 1.534 ±						




Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
نيفيلين Nepheline	$NaAlSi_3O_8$	سدسي H Hexagonal	موشوري مجزئ تصمصصا على شكل كتلي حبيبات غير منتظمة	عديم لونه ابيض اصفر رمادي مع سحبات	زجاجي مستحضر	
Fracture	Cleavage	Hard- ness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
مشبه محاريك	بردي	5.5	2.5	يتفاعل مع HCl	يتصهر بسهولة ملونا ١٥ للزهره Na	انزاعية ظلية مختلطة بالسيليكات (نيفيلين سينايت) بعضا نيت من توليت بازلت. يتاخر مع Q
		6	2.7			
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
اجبرين البت ميكروكلين اميول قلوي زيركون سفنيل بالميست زجاجي سود البت موسكوفيت كاذب نيت	رمادي سحبات بريقه مخمسين طبقات قلبي رقيقة		زجاج احمر سراميك مصدر Al سيليكات صودا اولزمارين	يرتا نيت Nepheli (معدن اولزمارين) سيليكات خشن	عكس كور قوي صفراء من الخشنات Inclusions	بلورات موشورية مستقيمة تكون موشورية مقاطع رابطة اصنافا علبية
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
	مقطع جرد تقريبا $n \geq n_b$	ضعيفة 0.003	موازي في المقاطع	عن اورثوكلورن بمعدن الانحلال 3		
	$n_g$ 1.527	0.004 رمادية	اطبقا طبقة عام	في المقاطع القاعدية		
	1.543					
	$n_w$ 1.530					
	1.547					

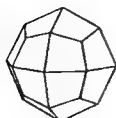
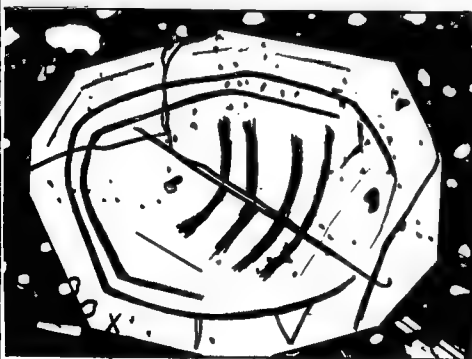
Nepheline



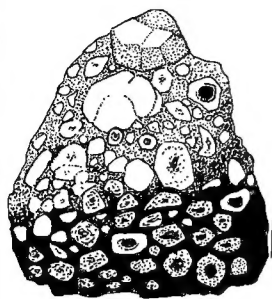
Nephrite



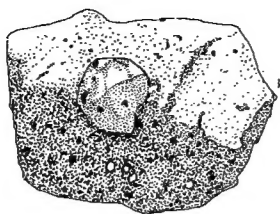
Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
لوسيت Leucite	$KAlSi_3O_8$	مربعي سنبرهيكبي Tetragonal (مكبي >600°)	سنتبر مكبي تتراجون مربع اركناهيدرون (مكبي >600°)	رمادي ابيض عديم لونه كالرماد	باهق سمنه رجلي	عديم لونه
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
مخاريف		5.5	2.4	يتحلل في HCL		تكون في قشرة بيليكا
		6	2.5	يفصل سيليكات		بازالت مونوليت
		قصيف				تراكيتية . تقريبي .
						رماد بركاني طفت
						يشاهد مع كوارتز
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
نيفيلين ايجيرين		اورتوكلاز سوبين	احيانا للزجاج	يزنايت		ترايزي و هو عديم اللون
		تشكل كاذب	برنسيوم المنورم	LEUCOS		ثمانيات اضلاع مع
		بمردولوسيت	تشكل ثريه	ناح الوهر		متنفسان شعاعية
		ايبي لوسيت	خصب			او متفرقة . ترايزي
						مركبة معقدة بالاقا
						متعددة شبه مكرن
Cleavage	Relief, n	Birefringence $\Delta n$	Extinction	Distinguishing Features		Figure
	واضح الكسارين	ضعيف جدا	متوجه	عن انما للجميع يصف		
	$n < n_b$	0.001 سوداء		الوان الاستقطاب .		
		برمادية رتبه اولي		عديم ميكرن اضاءة		
				وموضوح الكسرين		
	$n_k 1.508$					
	$n_b 1.509$					



Leucite  
icositetrahedron



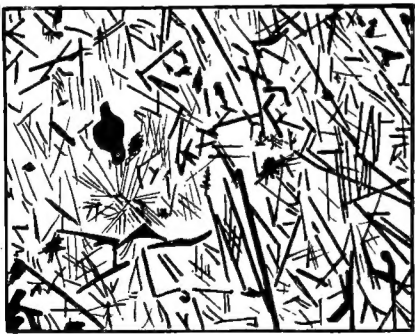

Leucite

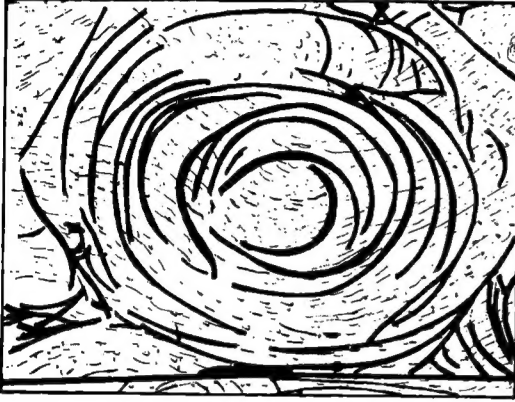
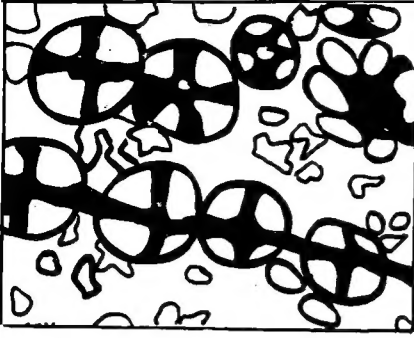


Leucite



Mineral	Chemical Formula	Crystal System	Habit	Colour	Lustre	Streak
زجاج بركاني	$SiO_2 Al_2O_3$	غير منتظم البلوري				
Volcanic Glass	$Fe_2O_3 FeO$ $MgO CaO$ $Na_2O K_2O etc$	Amorph				
Fracture	Cleavage	Hardness	S.G.	Reactions	Pyr. B.P	Origin
	مواصل زجاجية					صوت مستقل أو بسيط
						خشنه Plumbice
						بيزليتة الحجر المونتن
						Pitch stone
						يتأثر بالسريريت حمراء
						جهد انزلية (تأكلية)
Paragenesis (Association)	Distinctive Characters	Alterations	Use	Name	Color (pleochroism)	Form & Twinning
		يشلور			رماد عاصبي	كتلي حويصلي زجاجي
		Devitrified				قوي سنيروايت
		الحل الموضعي				(كربونات) هراور توكلاز
		تريبيت كروميتايت				ميكروايت بلورات
		موتوريللونيت				صفيرة، ريفيركريت
						صفيرة
Cleavage	Relief, n	Birefringence	Extinction	Distinguishing Features		Figure
مواصل زجاجية	مؤلف الكبريت حق	طادة صفراء موهنة		عن اربالي بزمينة		
بيريتيتي	$n = 1.48$	بالاد بادشاكتة		انكسار اعلى		
	وقود كود اكرتاشو	انكسار صغيرة				
	الزينة بزيادة سيليكات					
	$n = 1.48 - 1.61$					



متاح للتحميل ضمن مجموعة كبيرة من المطبوعات من صفحة

مكتبتي الخاصة

على موقع ارشيف الانترنت

الرابط

[https://archive.org/details/@hassan\\_ibrahem](https://archive.org/details/@hassan_ibrahem)

هـسإبرهف (الربوئى)



مئاح للئهمفل ضمن مءموءة كبفره من المءبوءعاف من صفءة

مكءبءف الآصاة

على موقع ارشفف الانءرنء

الرباط

[https://archive.org/details/@hassan\\_ibrahem](https://archive.org/details/@hassan_ibrahem)